

Physikalische Berichte

Unter Mitwirkung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik
unter der Redaktion von L. Dede

20. Jahrgang

1. Juni 1939

Heft 11

1. Allgemeines

Ulrich Dehlinger. Chemische Physik der Metalle und Legierungen. (Physik und Chemie und ihre Anwendungen in Einzeldarstellungen. Bd. III.) Mit 41 Abb. XI u. 174 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1939. Brosch. 10,40 RM; geb. 12,— RM. Das vorliegende Buch behandelt die Metallkunde als eine Sonderwissenschaft, die ihre Kräfte aus einer Reihe anderer Wissensgebiete (Physik, Chemie, Mineralogie, Technik) zieht. Es bringt die stark physikalischen, vor allem thermodynamischen Grundlagen der Metallkunde, die quantenmechanische Beschreibung des metallischen Zustandes, des Elektronengases u. ä.; es vernachlässigt aber auch die chemische Denkweise, insbesondere bei der Betrachtung der metallischen Bindung der Legierungselemente, nicht. Inhalt des Buches: I. Kap. Untersuchungsmethoden. II. Kap. Gleichgewichtszustände: 1. Thermodynamische Analyse von Zustandsdiagrammen. 2. Die Elektronenverteilung in metallischen Elementen und Legierungen. 3. Der Ferromagnetismus der Elemente und Legierungen. III. Kap. Kinetik: 1. Diffusion und Ausscheidung. 2. Umwandlungen. 3. Die Plastizität. — Literatur-, Autoren- und Sachverzeichnis.

Dede.

A. E. van Arkel. Reine Metalle, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung. Bearbeitet von A. E. van Arkel, P. Assmann, G. Borelius, G. Chandron, E. J. Daniels, R. Gadeau, W. Geibel, W. Grassmann, C. R. Hayward, G. Jantsch, W. Kroll, K. Lins, D. J. Macnaughtan, R. Müller, P. Rosbaud, L. Schlecht, W. Schopper, J. Spanner, M. Waehlert, H. Winter. Mit 67 Abb. VII u. 574 S. Berlin, Julius Springer, 1939. Brosch. 48,— RM; geb. 49,80 RM. Die Abhängigkeit vieler physikalischer Eigenschaften und Konstanten vom Reinheitsgrad eines Metalles hat in den beiden letzten Jahrzehnten zu einer außerordentlichen Verfeinerung der Darstellungsmethoden für reine Metalle geführt. Die physikalischen Eigenschaften der Metalle konnten erst an den Metallen hohen Reinheitsgrades untersucht und zugleich der Einfluß von kleinen und kleinsten Beimengungen festgestellt werden. Der Zweck des Buches ist, alles das zusammenzutragen, was bisher auf diesem Gebiete erreicht ist. Die Bearbeitung der einzelnen Abschnitte durch anerkannte Fachleute bietet zugleich eine Gewähr dafür, daß dieses Sammeln nicht kritiklos erfolgt ist. Inhalt des Buches: *Allgemeiner Teil:* Einleitung. 1. Der metallische Zustand. 2. Grundsätzliches zur Herstellung. 3. Reduktion zur Herstellung der Metalle. 4. Reinigungsverfahren. 5. Reinheitsprüfung. *Spezieller Teil:* 1. Erste Hauptgruppe des periodischen Systems: Alkalimetalle. 2. Zweite Hauptgruppe des periodischen Systems: Erdalkalimetalle. 3. Dritte Hauptgruppe des periodischen Systems. 4. Vierte Hauptgruppe des periodischen Systems. 5. Fünfte Hauptgruppe des periodischen Systems. 6. Sechste Hauptgruppe des periodischen Systems. 7. Siebente Hauptgruppe des periodischen Systems. 8. Achte Hauptgruppe des periodischen Systems: Die Übergangselemente. Eisen- und Platinmetalle. 9. Erste Nebengruppe des periodischen Systems. 10. Zweite Nebengruppe des periodischen

Systems. 11. Dritte Nebengruppe des periodischen Systems. 12. Vierte Nebengruppe des periodischen Systems. 13. Fünfte Nebengruppe des periodischen Systems. 14. Sechste Nebengruppe des periodischen Systems. — Zusammenfassung der physikalischen Eigenschaften. Ein allgemeines und ein spezielles, nach Metallen geordnetes Sachverzeichnis beschließen das Buch. Die Bearbeitungen durch einzelne ausländische Verfasser sind englisch bzw. französisch geschrieben. *Dede.*

J. M. Eder. Hundert Jahre Photographie. Photogr. Korresp. 75, 17—18, 1939, Nr. 2.

F. R. Terroux. The Rutherford collection of apparatus at McGill University. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 32, Sect. III, 9—16, 1938, Mai. (Mac Gill Univ.)

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Dr.-Ing. h. c. Gustav Tammann †. 17. 12. 1938. Glastechn. Ber. 17, Vorsatzblatt, 1939, Nr. 1.

Julius von Braun †. Ber. D. Chem. Ges. (A) 72, 63, 1939, Nr. 3.

P. F. Muheim. P. Bonifatius Huber, 1868—1938. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 119. Jahresvers. Chur 1938, S. 444—446.

P. W. Bridgman. Edwin Herbert Hall †. Science (N.S.) 89, 70—71, 1939, Nr. 2300. (Harvard Univ.)

Alfred William Porter †. Trans. Faraday Soc. 35, 302—303, 1939, Nr. 2 (Nr. 214).

A. Hasselwander. Bericht über die Arbeiten der Kommission für „Röntgenphotogrammetrie und Nahbildmessung“ auf dem 5. Internationalen Kongreß für Photogrammetrie zu Rom, 29. September bis 5. Oktober 1938. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 59, 181—186, 1939, Nr. 2. (Erlangen.)

S. Chandrasekhar. The Lane-Emden function $\Theta_{3,25}$. Astrophys. Journ. 89, 116—118, 1939, Nr. 1. (Yerkes Obs.) *Dede.*

A. Walther, H.-J. Dreyer und H. Schüßler. Ersatz von Kurventafeln durch Leitertafeln. Elektrot. ZS. 60, 65—70, 1939, Nr. 3. (Inst. f. prakt. Math. T. H. Darmstadt.) An den Beispielen: Dämpfungsbestimmung von Spulen und Schwingungskreisen, Berechnung von Drehstromfreileitungen zeigen die Verf. den zeichnerischen Übergang. *Riewe.*

Max Born. Statistical laws of nature. Journ. Inst. Electr. Eng. 83, 802—813, 1938, Nr. 504. Einleitung. Gelegenheit (Chance) und Wahrscheinlichkeit. Wahrscheinlichkeit in Leben und Wissenschaft. Wahrscheinlichkeit in der klassischen Physik. Wahrscheinlichkeit in der Quantentheorie. — An vielen Beispielen erläutert der Verf. die Prinzipien und Folgerungen der statistischen Betrachtungsweise. *Riewe.*

W. Edwards Deming. Frequency interpretation in inverse probability. Nature 143, 202—203, 1939, Nr. 3614. (Dep. Agricult. Wash.)

Harold Jeffreys. Dasselbe. Nature 143, 242, 1939, Nr. 3615. (St. John's Coll. Cambridge.) *Riewe.*

N. W. McLachlan. Operational form of $f(t)$ for a finite interval, with application to impulses. Phil. Mag. (7) 26, 695—704, 1938, Nr. 177. Verf. geht auf die Auswertung der Operatorform $\Phi(p) = p \cdot \int_{h_1}^{h_2} e^{-pt} f(t) dt$ der Funktion $f(t)$ für beliebige endliche Intervalle h_1, h_2 ein und gibt Regeln für die praktische Berechnung der Form. Besonders für die rechnerische Behandlung

elektrischer Kreise, denen Impulse aufgedrückt werden, erweist sich diese Operatorform als nützlich, wie an einem Beispiel gezeigt wird. *Henneberg.*

Alberto Mochi. Scienze della natura e scienze dell'uomo. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 119. Jahresvers. Chur 1938, S. 42—59. (Kairo.) *Dede.*

Ernst Foradori. Das Raumbild der Physik. ZS. f. Phys. 111, 537—558, 1939, Nr. 7/8. (Innsbruck.) Im Anschluß an die von ihm entwickelte „Teiltheorie“ (diese Ber. 19, 783, 1938) gibt der Verf. eine Beschreibung des Raumes, die von den Teilbarkeitseigenschaften und nicht von unausgedehnten Punkten ausgehend, dieser Teilbarkeit eine untere Grenze setzt. Die Teilbarkeit führt zum Gedanken der „Isomorphie“ (Strukturgleichheit) zwischen dem physikalischen Raum, der durch eine kleinste beobachtbare Länge in seiner Teilbarkeit beschränkt ist, und dem geometrischen, in seiner Teilbarkeit unbeschränkten Raum. Verf. behandelt dann zuerst die eindimensionalen, dann die mehrdimensionalen Folgerungen, die zum Überdecken der kleinsten möglichen Raumelemente bei genügend kleinem Abstand führen. In der vierdimensionalen Raum-Zeit-Welt sind beliebig weit voneinander entfernte Punkte ununterscheidbar, wenn sie zeitlich genügend weit auseinander liegen; aber nur solange, wie sie nicht durch eine Lorentz-Transformation zu gleichzeitigen gemacht werden. Die Überdeckung führt zu einer statistischen Metrik, die sich konsequent durchführen läßt und in der die statistische Entfernung von der kürzesten Länge begrifflich verschieden ist. (Vgl. auch die verschiedenen kürzlich veröffentlichten Arbeiten von A. March zum gleichen Thema.) *Riewe.*

D. Williams. The relations between the energy theorems applicable in structural theory. Phil. Mag. (7) 26, 617—635, 1938, Nr. 177. Der Aufsatz hat zum Ziel, die Beziehungen zwischen den verschiedenen Energie-theoremen zusammenfassend darzustellen, ohne durchweg Neues zu bieten; eine solche Zusammenstellung sollte besonders für Konstruktionen in der Luftfahrt-technik nützlich sein. Im Anhang werden verschiedene einschlägige Beweise wiedergegeben. Es werden behandelt: 1. das Theorem der virtuellen Arbeit, 2. das Theorem der minimalen potentiellen Energie, 3. Castiglianos Theorem der Differentialkoeffizienten der inneren Arbeit, Teil I und II, 4. Castiglianos Theorem der geringsten Arbeit, von Southwell genannt zweites Theorem der minimalen Spannungsenergie, 5. statisches Analogon von Bertrands Theorem in der Dynamik, oder Theorem der maximalen Spannungsenergie, 6. statisches Analogon von Kelvins Theorem in der Dynamik, von Southwell genannt erstes Theorem der minimalen Spannungsenergie. *Justi.*

H. Wolf. Über die Eigenschaften der plausibelsten Geraden einer fehlerzeigenden Punktreihe. ZS. f. Instrkde. 58, 429—442, 1938, Nr. 11. (Berlin.) Verf. berechnet und zeichnet die mittlere Fehlerhyperbel, gibt Formeln für die verschiedenen mittleren Fehler an und berechnet eine Reihe von Beispielen: Teilungskoeffizient und Standkorrektur eines Aneroidbarometers, Konstanten des Fadenentfernungsmessers eines Ramsden-Fernrohrs und die Bestimmung der ausgleichenden Geraden in einem logarithmisch geteilten Koordinatensystem. *Riewe.*

T. E. W. Schumann. A general graduation formula for the smoothing of time series. Phil. Mag. (7) 26, 970—983, 1938, Nr. 179. Zur Ausgleichung von Werten, die in gleichen Zeitabständen beobachtet wurden, benutzt der Verf. ein statisches Analogon: Die Ordinaten und die Verbindungslinien der Beobachtungspunkte seien Federn, die infolge der auftretenden Dehnung aller Federn eine glattere Kurvenform ergeben. Das Verfahren wird in Gleichungen hingeschrieben und die Formel für die Ordinatenwerte der geglätteten Kurve her-

geleitet. Für die Kurve ist die Summe der Quadrate der Abweichung und der Quadrate der ersten Differenzen ein Minimum.

Riewe.

Hugh C. Mitchell. Errors — accidental and otherwise. Trans. Amer. Geophys. Union 1938, S. 55—60, Part 1, Aug. (U. S. Coast a. Geod. Survey, Wash.)

Riewe.

Ernest Esclangon. Sur la définition de la force en relativité restreinte. C. R. 208, 62—65, 1939, Nr. 2. Versuch, eine neue Kraftdefinition für die Bewegungsgleichung eines Massenpunktes in der speziellen Relativitätstheorie zu geben. Verf. bemerkt aber selbst, daß seine Kraftdefinition mit dem Energieprinzip nicht verträglich ist.

Bechert.

G. Gamow and E. Teller. The expanding universe and the origin of the great nebulae. Nature 143, 116—117, 1939, Nr. 3612. (George Washington Univ.) [S. 1240.]

Lambrecht.

Möllenstedt. Beobachtungen an Elektroneninterferenzen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 113—114, 1938, Nr. 3. (Danzig.) [S. 1159.]

Kollath.

J. G. Tappert. An experimental investigation of de Broglie's equation. Phys. Rev. (2) 54, 1085—1088, 1938, Nr. 12. (Randal Morgan Lab. Phys., Univ. Pennsylvania, Philadelphia.) [S. 1159.]

Meixner.

Sôkiti Nagai und Kwai Umeda. Tabelle für das Strahlungsintegral $\int_0^x \xi^n / (e^\xi - 1) d\xi$, I—(n = 6 u. 4/3). Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 35, 1938, Nr. 860/871; Beilage: Bull. Abstracts 17, 59, 1938, Nr. 12. Um die Temperaturabhängigkeit des von Kroll abgeleiteten Ausdruckes für die Wärmeleitfähigkeit nachsehen zu können, ist zunächst das Strahlungsintegral $\int_0^x \xi^6 / (e^\xi - 1) d\xi$ für den Bereich von $x = 0$ bis 10 in Schritten von 0,1 tabelliert worden. Dazu ist auch noch die Tabelle für das Strahlungsintegral $\int_0^x \xi^{4/3} / (e^\xi - 1) d\xi$ für denselben Argumentbereich in Schritten von 0,2 bzw. 0,3 hinzugefügt, das zur Berechnung der Debye-Temperatur der Kernflüssigkeit notwendig ist. (Inhaltsangabe der Verff.)

Dede.

Nicolas Cabrera. Sur la loi de multiplication des matrices représentatives des opérateurs différentiels linéaires. C. R. 208, 261—262, 1939, Nr. 4. Ausgehend von der Tatsache, daß die für die Ableitung des Matrizenmultiplikationsgesetzes in der Wellenmechanik gemachten Voraussetzungen nicht immer erfüllt sind, diskutiert Verf. es für den Fall der Operatoren $p_x = \partial/\partial x$ und $H = A + V(x, y, z)$ unter verschiedenen Annahmen über die Grenzbedingungen mit Hilfe der Geenschen Formeln. Es zeigen sich für H tatsächlich Abweichungen von dem einfachen Gesetz.

Henneberg.

H. S. W. Massey and R. A. Buckingham. Long range forces between hydrogen molecules. Proc. Roy. Irish Acad. (A) 45, 31—45, 1938, Nr. 3. (Queen's Univ. Belfast.) Die Wechselwirkungsenergie zwischen zwei symmetrischen zweiatomigen Molekülen gegebener Orientierung (bestimmt durch die Winkel α , β , θ) hat für große Abstände R die Form $V = G/R^5 - F/R^6$, wo F und G von α , β und θ abhängen. Der erste Term rührt von der statischen Wechselwirkung der elektrischen Molekülquadrupole her, der zweite von der dynamischen Dipol-Dipol-Wechselwirkung der Art, wie sie für die van der Waalschen Kräfte zwischen neutralen Atomen im S -Zustand verantwortlich ist. Verff. bestimmen die Form von F und G für beliebige Moleküle; für H_2 -Moleküle werden die numerischen Werte aus den Wellenfunktionen von Wang (diese Ber. 9, 1615, 1928) und von

Coulson (ebenda 19, 2146, 1938) mit Variations- und Störungsmethoden berechnet. Während G , über alle Orientierungen gemittelt, verschwindet, ist der Mittelwert von F stets endlich; er stimmt für H_2 mit dem empirischen Wert von Lennard-Jones, erhalten aus den Kräften im gasförmigen H_2 , gut überein.

Henneberg.

P. Jordan. Anmerkungen zur Theorie der Elementarteilchen. ZS. f. Phys. 111, 498—500, 1939, Nr. 7/8. (Rostock.) [S. 1152.]

N. Rosen. A field theory of elementary particles. Phys. Rev. (2) 55, 94—101, 1939, Nr. 1. (Phys. Inst. Acad. Sc. Kiev, USSR.) [S. 1176.] *Henneberg.*

André Mercier. Sur l'énergie propre de l'électron. Helv. Phys. Acta 12, 55—75, 1939, Nr. 1. Verf. geht hier ausführlich auf das bereits früher zusammen mit Gustafson (diese Ber. 19, 1775, 1938) behandelte Problem der Divergenz des Ausdrucks für die Eigenenergie des Elektrons ein. Er wird sowohl für das freie Elektron als auch nach der Löchertheorie von Dirac untersucht; in beiden Fällen ergibt sich, daß die nach dem Bornschen Verfahren berechneten Näherungen höherer Ordnung höhere Divergenzen liefern als die im allgemeinen betrachtete Näherung zweiter Ordnung, und zwar im Falle der Löchertheorie in noch stärkerem Maße als beim freien Elektron. Dieses Ergebnis zeigt, daß alle die Versuche zur Behebung der Schwierigkeiten in der Elektrodynamik nicht als endgültig angesehen werden können, die sich darauf beschränken, das Unendlichwerden der Eigenenergie in bestimmten Näherungen zu verhindern, da die Konvergenz der Näherungen damit immer noch nicht gesichert ist.

Henneberg.

Jean Roubaud-Valette. Passage des grandeurs vectorielles aux spineurs correspondants par la notion de sous-espaces. Interprétation des équations de M. Dirac. C. R. 205, 1136—1139, 1937, Nr. 23. Betrachtungen über die Dirac-Gleichung im de Sitterschen Raum; die verwendete Methode ist im wesentlichen diejenige der Sauterschen Operatoren.

Bechert.

Markus Fierz. Über die relativistische Theorie kräftefreier Teilchen mit beliebigem Spin. Helv. Phys. Acta 12, 3—37, 1939, Nr. 1. (Phys. Inst. T. H. Zürich.) Im ersten Teil werden relativistische Wellengleichungen für Teilchen mit ganzzahligem Spin betrachtet. Der Schrödinger-Gordonschen Wellengleichung für den kräftefreien Fall sollen Tensoren f -ter Stufe genügen. Durch Nebenbedingungen für diese Tensoren wird erreicht, daß es zu fest vorgegebener Wellenzahl und Frequenz der Materiewelle $2f+1$ linear unabhängige Tensorkomponenten (Lösungen der Wellengleichung) gibt, die sich bei Drehungen gemäß der irreduziblen Darstellung \mathfrak{D}_f der Drehgruppe transformieren. Die $2f+1$ Tensorkomponenten können also den $2f+1$ Orientierungen eines Teilchens mit dem Spin $\hbar f$ zugeordnet werden. Aus den Tensorgrößen lassen sich f verschiedene Energie-Impulstensoren und Strom-Vierervektoren bilden, so daß für $f > 1$ Energie-Impulstensor und Viererstrom nicht eindeutig bestimmt sind; Gesamtenergie und Gesamtladung bleiben aber eindeutig bestimmt, die Gesamtenergie ist auch positiv definit, im Fall $f \leq 1$ auch die Energiedichte. Ob der so definierte Viererstrom allerdings wirklich als solcher interpretiert werden kann, läßt sich erst in einer Theorie entscheiden, die auch für nicht-kräftefreie Teilchen gilt. Die Aufgabe der Quantelung der hier gegebenen Theorie wird durch Aufstellung relativistisch invarianter Vertauschungsrelationen für die Wellentensoren gelöst. — Für den Fall halbzahligem Spins lassen sich im wesentlichen die gleichen Betrachtungen machen, nur hat man es mit Spinoren statt mit Tensoren zu tun. Als Wellengleichung wird wieder die Schrödinger-Gordon-

sche angesetzt. Der Energie-Impulstensor und der Viererstrom können auf $f + 1/2$ unabhängige Weisen definiert werden. Die Gesamtenergie ist hier nicht positiv definit, wohl aber die Gesamtladung. Es gibt Zustände positiver und negativer Energie, was wegen der Forderung physikalischer Deutbarkeit zwangsläufig zum Paulischen Prinzip für Teilchen mit halbzahligem Spin führt. Sonst könnte man die negativen Zustände nicht mit Antiteilchen auffüllen und die Energie mit Hilfe einer „Löchertheorie“ positiv definit machen. (Für Teilchen mit ganzzahligem Spin gilt Bose-Statistik.) Auch für den Fall halbzahligem Spins werden relativistisch invariante Vertauschungsrelationen für die Feldgrößen, hier Wellenspinoren, aufgestellt. — Der Fall, daß die Ruhmasse der Teilchen verschwindet, erfordert besondere Betrachtungen, die im Anhang gegeben werden. *Bechert.*

Max Born. Some remarks on reciprocity. Proc. Indian Acad. (A) 8, 309—314, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) Nimmt man, wie das der Verf. in früheren Arbeiten getan hat, einen nichtlinearen, gekrümmten Raum an, so kann man in diesem den quantenmechanischen Impuls nicht mehr durch den üblichen Operator $p_i = \hbar/i \partial/\partial x_i$ ersetzen, da im Fall einer Wellenfunktion mit mehreren Komponenten ψ_j der Ausdruck $p_i \psi_j$ nicht mehr kovariant ist. Es ist deshalb naheliegend, statt der Impulskomponenten p_i Tensoren $p_{kl}^m = \hbar/i \partial/\partial x_k \delta_e^m - \Gamma_{kl}^m$ einzuführen, wo die Γ_{kl}^m die Christoffelschen Dreiindexsymbole und δ_e^m der Einheitstensor ist. Daraus folgt insbesondere, daß die Impulskomponenten nicht mehr vertauschbar sind, wenn der Koordinatenraum nicht euklidisch ist. Es gilt nämlich $[p_k p_l]^m = p_{ka}^m p_{ln}^a - p_{la}^m p_{kn}^a = p_{kln}^m =$ Krümmungstensor vierter Stufe. Entsprechend hat man, wenn man eine p -Darstellung zugrunde legt, zu setzen $x_m^{kl} = i\hbar \partial/\partial p_k \delta_m^{kl} - A_m^{kl}$. Es eröffnet sich dadurch die Möglichkeit, eine universelle Länge („Elektronenradius“) $a = \hbar/137 m_0 c = 2,81 \cdot 10^{-13}$ cm und einen charakteristischen Impuls $b = 137 m_0 c$ einzuführen, indem man sie in Zusammenhang mit den Größen A_m^{kl} und Γ_{kl}^m bringt. *Meixner.*

M. Pirani. Some recent continental advances in the principles, construction, and use of scientific instruments. Journ. scient. instr. 15, 389—405, 1938, Nr. 12. Die Zusammenstellung behandelt: Präzisionsinstrumente zur Längenmessung. Druckverstärker für die Messung langsamer Luftströmungen. Klanganalyse mit schreibenden Geräten. Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung. Messung der Wandstärke von rohrförmigen Körpern. Überwindung der Parallaxe bei Anzeigeinstrumenten. Messungen an Gasentladungsröhren. Empfindlichkeitsmessung photographischer Schichten. Heterochrome Präzisionsphotometrie. Optische Überwachung der Sauberkeit von Trinkwasser. Blitzstroboskop. Elektrostatische Voltmeter. Röntgenstrahlendosimeter. Messung des Isolationswiderstandes. Hochfrequenzinstrumente. Elektronenmikroskop. Teilchenzähler. — 43 Literaturnachweise. *Riewe.*

Roy C. Spencer. The correction of experimental curves for the resolving power of the apparatus. Phys. Rev. (2) 55, 239, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Nebraska.) Allgemeinere Betrachtungen, die sich auf statische (z. B. Spektrometer) und dynamische Meßapparate (z. B. Galvanometer) beziehen. *Riewe.*

Constantin Kiritzesco. L'éducation physique, science et discipline universitaire. C. R. Inst. Sc. Roum. 3, 112—115, 1939, Nr. 1.

Robert Schmidt. Welche Zweige der Mathematik und Physik braucht der Artillerist und für welche Teilgebiete ist eine

eingehende Behandlung im Unterricht erwünscht? Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. 45, 33—37, 1939, Nr. 2. (Berlin.)

Erich Krumm. Ein Demonstrationsapparat zur Entstehung stehender Wellen. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. 45, 59—61, 1939, Nr. 2. (Offenburg-Baden.)

Heinrich Stracke. Herstellung eines Kreisels für den Unterricht. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. 45, 68—71, 1939, Nr. 2. (Bad Harzburg.) *Dede.*

Heinrich Hermann. Der physikalische Inhalt der Rotheschen Ballistik. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. 45, 72—74, 1939, Nr. 2. (Tübingen.) [S. 1138.] *Seitz.*

K. Clusius und A. Frank. Ein Vorlesungsversuch über die Dichtemaxima des leichten und schweren Wassers. ZS. f. Unterr. 52, 1—2, 1939, Nr. 1. (Phys.-Chem. Inst. Univ. München.) Zwei Pyknometer mit langem Steigrohr, von denen das eine mit „leichtem“ und das andere mit schwerem Wasser gefüllt ist, werden nebeneinander in Eiswasser getaucht, bis der Inhalt die Temperatur 0° C angenommen hat. Dann taucht man sie in Wasser von 20° C. Das Absinken des Meniskus im Steigrohr des Gefäßes mit H₂O hört bald auf, da das Dichtemaximum bei 4° C schnell erreicht ist; während der H₂O-Meniskus von da ab steigt, sinkt der D₂O-Meniskus weiter ab, da das Dichtemaximum erst bei 11,6° C erreicht wird. *Brandt.*

A. Schmillen. Über stroboskopische Saitenbilder. ZS. f. Unterr. 52, 14—17, 1939, Nr. 1. (Göttingen.) Es wird über ein Verfahren zur Vorführung der Schwingungsform einer Saite berichtet. Als Stroboskop dient eine rotierende Schlitzscheibe. *Brandt.*

W. Albach. Versuche zur Löslichkeit des Wasserstoffs in Eisen. ZS. f. Unterr. 52, 22, 1939, Nr. 1. (Michelstadt.) Ein Stahlstück wird in HCl eingelegt, der atomare, gelöste Wasserstoff wird in einem Wasserbad von 95° wieder ausgetrieben (und einige ähnliche Versuche). *Brandt.*

Yaekichi Sekiguchi and Ichiro Hasegawa. A new smoothness tester. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 297—300, 1938, Nr. 17, japanisch; engl. Übersicht S. 8—51. (Univ. Eng. Tokyo; Higher School Arts and Technol. Tokyo.) Der Rauigkeitsmesser besteht aus einer Nadel, die mit einem Winkel von 10° auf die Oberfläche gesetzt und hin und her bewegt wird. Die Schwingungen der Nadel werden piezoelektrisch mittels eines Verstärkers gemessen. Aufbauskizze, Schaltung, Meßbeispiele. *Riewe.*

Yaekichi Sekiguchi and Ichiro Hasegawa. On the smoothness of surface finished by various kinds of cutting oils. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 359—362, 1938, Nr. 17, japanisch; engl. Übersicht S. 52—63. (Univ. Eng. Tokyo; Higher School Arts and Technol. Tokyo.) *Riewe.*

S. Kretschmer and S. Rsharkin. Investigation of wave phenomena on models using ultrasonic waves. Techn. Phys. USSR. 4, 1004—1019, 1937, Nr. 11/12. (Lebedev Inst. Phys. Moskau.) Verff. benutzen zur Untersuchung von Wellenvorgängen an verschiedenartig geformten Modellen Ultraschallwellen in Flüssigkeiten; diese erlauben den Gebrauch kleiner Modelle und ergeben gleichzeitig bei einer Sichtbarmachung der Phasenfelder das Verhältnis zwischen der benutzten Wellenlänge und den Abmessungen der einzelnen Strukturelemente. Bei Benutzung verschiedener Wellenlängen kann die Frequenzabhängigkeit der Erscheinungen untersucht werden. Zur Sichtbarmachung wird eine Toeplersche Schlierenanordnung mit Kerrzellenstroboskop verwandt. Es können so einfallende,

reflektierte und gebeugte Wellen sichtbar gemacht werden. Es werden Beugungs- und Interferenzerscheinungen an Zylindern, Spalten, Beugungsgittern untersucht und zur Klärung raum- und bauakustischer Probleme Schallfelder vor architektonischen Modellen betrachtet.

Osterhammel.

M. C. Henderson. A simple protective device for vacuum systems. Rev. Scient. Instr. 10, 43, 1939, Nr. 1. (Palmer Phys. Lab. Princeton, N. J.) Eine einfache Einrichtung zur Absicherung von ölbetriebenen Vakuumanlagen wird beschrieben und in zwei Schaltbildern dargestellt. Der von der Höhe des Vorvakuums abhängige Spannungsabfall eines Glühfadens (25 W-Glühlampe) dient zur Steuerung einer Gasentladungsröhre, die bei ordnungsmäßigem Vorvakuum ein Relais angezogen hält.

Kessel.

Stefan Zamenhof. On the production of high vacua for obtaining low temperatures. Physica 6, 47—48, 1939, Nr. 1. (Warszawa.) [S. 1149.]

Schoeneck.

Chas. H. Townes. Greaseless vacuum valves. Rev. Scient. Instr. 9, 428—429, 1938, Nr. 12. (Inst. Technol. Pasadena, Cal.) Gefettete Hähne an Vakuumröhren sind in vielen Fällen unbrauchbar, sei es, daß das Fett mit dem Gas reagieren kann oder es absorbiert oder schmilzt oder aus anderen, manchmal nicht vorauszusagenden Gründen. Verf. hat deshalb in seinem Institut zwei Typen von Röhren entwickelt, bei deren Benutzung ein obengenannter störender Einfluß nicht zu befürchten ist. Verwendet wird als Dichtungsmittel nur Hg oder Hg mit fein verteiltem Graphit. Die eine Type ist für Zwecke geeignet, bei denen das Rohr sich in senkrechter Lage befinden muß, die andere für horizontale Anordnungen. Von jeder Type existieren zwei Ausführungen, die eine für kleinere, die andere für größere Druckdifferenzen. An Hand von vier Skizzen werden der Aufbau und die Wirkungsweise erklärt.

Päsler.

R. Kollath und E. Steudel. Vorführung des Ramsauereffektes mit der Braunschen Röhre. ZS. f. techn. Phys. 20, 36—38, 1939, Nr. 2. (Forsch. Inst. AEG Berlin.) [S. 1158.]

Kollath.

E. Rumpf. Ein einfacher Schauversuch zur Linsenoptik. ZS. f. Unterr. 52, 23, 1939, Nr. 1. (Graz.) Eine Hohllinse aus zwei verkitteten Uhrgläsern wird zur Hälfte mit blau gefärbtem Wasser, zur Hälfte mit gelblichem Benzöl gefüllt. Es entstehen zwei räumlich getrennte, durch die Farbe unterscheidbare Bilder.

Brandt.

P. Görlich und H. Winkler. Photozellen für den physikalischen Unterricht. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwissensch. 44, 326—332, 1938, Nr. 10. (Dresden.) Es werden Ausführungsformen von Photozellen (Cs- und Se-Zellen) und anschauliche Versuche über ihre Arbeitsweise und Anwendung in Hinsicht auf den physikalischen Unterricht beschrieben und zusammengestellt.

Meidinger.

Erich Tiede (nach Versuchen von **Werner Schikore**). Adsorption bei der präparativen Phosphoreszenz-Chemie. I. Zinksulfid-Systeme. ZS. f. Elektrochem. 44, 586, 1938, Nr. 9. (Berlin.) Bei der Darstellung der Zinksulfid-Phosphore wurde das Ausgangsmaterial durch Al_2O_3 hoch gereinigt. Dieses Reinigungsverfahren arbeitet sehr zufriedenstellend. So wurde einfarbiger ZnSrCu-Phosphor mit 0,1 mg/g Cu in Salzsäure aufgelöst, die filtrierte Lösung zur Trockne verdampft, mit schwach angesäuertem Wasser aufgenommen und durch eine Säule von Al_2O_3 langsam durchgeschickt. Auf dieser adsorptiv gereinigten Zinklösung wurde ein Phosphor erhalten, der die blaue Lumineszenz des fremdmetallfreien Zinksulfids zeigte. In einem weiteren Versuch konnte auch der schädliche Gehalt

des Eisens adsorptiv vollkommen entfernt werden. Ebenso ließen sich auch sehr viel höhere Cu-Beimengungen nach dieser Methode entfernen. *Schön.*

Kurt Strobl. Über die Voraussetzungen unter denen ein stroboskopisches Bild entstehen kann. Arch. f. Elektrot. 33, 100—107, 1939, Nr. 2. (Wien.) Aufstellung der Grundgleichungen. Folgerungen aus den Grundgleichungen. Versuchsergebnisse. — Verf. leitet die Gleichungen für die beobachtbare Helligkeit her, anfangs für cos-förmige Helligkeitsschwankung der Lichtquelle und ebenfalls cos-förmige Schwankung der Reflexion (bzw. Durchlässigkeit) der damit beleuchteten umlaufenden Scheibe, und erweitert sie dann für beliebigen Helligkeits- und Reflexionsverlauf. Es zeigt sich, daß das stroboskopische Bild sich aus solchen harmonischen Komponenten zusammensetzt, die sowohl in der Reflexionsfähigkeit der umlaufenden Scheibe wie auch in der Helligkeit der Lichtquelle vorhanden sind. An einigen Beispielen zeigt der Verf., daß dabei oftmals nur hohe Harmonische auftreten; was zur Voraussetzung hat, daß diese noch intensiv genug zur Beobachtung sind. Der Bildkontrast (nicht die Entstehung des stroboskopischen Bildes) wird von den anderen Harmonischen begünstigt. Aus den angegebenen Gleichungen läßt sich die Form der Lichtblitzkurven berechnen, wenn die Genauigkeit des entstehenden Bildes vorgegeben ist. Wegen anderer Folgerungen muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Versuche bestätigen die Gleichungen und ergeben die unerwartet hohe Kontrastempfindlichkeit $K = 1,007$ für visuelle Beobachtung. *Riewe.*

Internationale Vereinbarungen auf dem Gebiet der Kältetechnik. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 46, 1, 1939, Nr. 1. *Dede.*

Niel F. Beardsley. Another treatment of the units for F -ma. Science (N. S.) 89, 58, 1939, Nr. 2299. (Ryerson Phys. Lab. Univ. Chicago.)

Philip Kissam. A method for introducing a new standard of length. Trans. Amer. Geophys. Union 1938, S. 94—96, Part I, Aug. (Princeton Univ. N. J.) USA-Fuß = 1200/3937 m. *Riewe.*

Albert Pérard et Charles Volet. Améliorations réalisées dans la définition des longueurs représentées par les étalons internationaux et dans la comparaison de ces longueurs. C. R. 208, 263—265, 1939, Nr. 4. *Steinhauser.*

Hugo Kasper. Die kurzperiodischen Teilungsfehler eines Koinzidenztheodoliten. ZS. f. Instrkde. 58, 443—448, 1939, Nr. 11. (Brünn.) Verf. hat an einigen modernen Theodoliten mit Koinzidenzablesung in Verbindung mit einer genauen Rundbestimmung untersucht, ob die neuen auf Glas ausgeführten Kreisteilungen auch mit kurzperiodischen Fehlern innerhalb eines Grades behaftet sind, wie solche an Metallkreisen früher von Förster beobachtet wurden. Geprüft wurde ein Universaltheodolit II von Zeiss. Es zeigte sich, daß auch bei der Teilkreisprüfung an Koinzidenztheodoliten nach Heuwelink die kurzperiodischen Fehler zu berücksichtigen sind. Bei der praktischen Verwendung des untersuchten Geräts werden sich die kurzperiodischen Kreisfehler in keiner Weise äußern können. Verf. schließt, daß man auch hinsichtlich der kurzperiodischen Fehler die auf Glas ausgeführten geodätischen Teilungen als unübertroffen bezeichnen kann. *Sziveassy.*

A. G. Warren. Measurement of the thickness of metal plates from one side. Journ. Inst. Electr. Eng. 84, 91—95, 1939, Nr. 505. Die Bestimmung der Dicke t von Metallplatten, von denen nur eine Seite zugänglich ist, erfolgt durch Messung der Potentialdifferenz zwischen zwei Punkten. Zur Be-

rechnung von t wird — im Gegensatz zu anderen Verfahren — die (nie genau bekannte) Leitfähigkeit oder Permeabilität nicht benötigt. Auf die Prüffläche werden 4 in den Ecken eines Quadrates von 4, 2, 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{8}$ '' Kantenlänge angeordnete Elektroden aufgedrückt, von denen zwei benachbarte den konstanten Strom von etwa 4 A zuführen, die beiden anderen zur Potentialabnahme dienen. Das Verhältnis R der Potentialdifferenzen, die bei zwei Quadraten von den Kantenlängen a und $2a$ beobachtet werden, wächst rasch, wenn $2a$ sich der Plattendicke t nähert. R , das zweckmäßig zu 1,2 bis 1,75 gewählt wird, gibt eine Beziehung zwischen a und t , die aus einer Kurve entnommen werden kann. Der Fehler für t liegt unter 3 %. Auf diese Weise lassen sich auch Korrosionsstellen ermitteln. Zum Schluß wird die Theorie des Verfahrens und die Berechnung jener Kurve erörtert.

Berndt

M. K. Srinivasan and B. Prasad. Viscosity and density of aqueous solutions of sulphuric acid at 35° C. Trans. Faraday Soc. 35, 374—378 1939, Nr. 2 (Nr. 214). (Ravenshaw Coll. Cuttack, India.)

J. F. Hellweg. The improvement in time-service and broad casting. Trans. Amer. Geophys. Union 1938, S. 48—51, Part I, Aug. (U. S. Naval Obs. Washington.)

Dede

2. Mechanik

S. Kretschmer and S. Rshvkin. Investigation of wave phenomena on models using ultrasonic waves. Techn. Phys. USSR. 4, 1004—1019, 1937 Nr. 11/12. (Lebedev Inst. Phys. Moskau.) [S. 1127.]

Osterhammel

A. Werner. Strommesser Mensing-Werner. ZS. f. Instrkde. 59, 82—88 1939, Nr. 2. (Berlin-Halensee.) Die bisher bekannten Geräte zur Messung der Strömung in Gewässern werden kurz skizziert und ein neuer von den Berliner Physikalischen Werkstätten gebauter registrierender Strommesser beschrieben. Das für Meerestiefen bis zu 200 m bestimmte Gerät, das gleichzeitig die Geschwindigkeit und Richtung der Strömung sowie die Beobachtungstiefe über verhältnismäßig lange Zeit ohne Wartung aufzeichnet, enthält alle Kraftquellen in sich und ist mit dem Schiff nur durch ein etwa 8 mm starkes Bronzeseil verbunden. Die Strömung wirkt über einen Propeller und eine magnetische Kupplung auf ein Kontaktgetriebe, das bei jedesmaliger Kontaktgabe einen Lampenstromkreis für eine einstellbare, kurze Belichtungsdauer schließt. Die Lampen projizieren die auf Zylinder-Meßskalen angebrachten Zahlen auf einen lichtempfindlichen Film, der nach jeder Belichtung durch ein Transportwerk vorgeschoben wird. Die Meßskalen zeigen die jeweilige Tiefenlage des Apparates, die Minuten die Sekunden und die Stromrichtung an. Die Auswertung der Messung wird später am Schreibtisch vorgenommen.

Hohle

H. Mann. Herstellung eines Strömungskanals nach A. Krebs. ZS. f. Unterr. 52, 24—25, 1939, Nr. 1. (Langen/Hessen.) Verf. gibt einige empfehlenswerte Änderungen an dem von A. Krebs beschriebenen Wasserströmungskanal an.

Brandt

Huzio Nagao and Rokuro Miyake. A new optical engine indicator. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 293—296, 1938, Nr. 17, japanisch; engl. Übersich. S. S—49—S—51. (Univ. Kioto.) Verf. beschreibt einen Indikator für Dampfmaschinen oder für sonstige Messungen von Druckschwankungen. Aus einer Platte ist ein keilförmiger Teil (Keilwinkel Θ) ausgespart. Die Platte ist in zwei Teile geteilt, die in der Keilkante zusammenstoßen. Die eine Plattenhälfte ist senkrecht

zur einen Keilfläche verschiebbar. Erfolgt eine Verschiebung um die Strecke δ , so bewegt sich die Keilkante in einer zu δ senkrechten Richtung um die Strecke $s = \delta / \tan \Theta$. Dem Vergrößerungsfaktor $1 / \tan \Theta$ kann durch geeignete Wahl von Θ die gewünschte Größe erteilt werden. Die Verschiebung s ergibt sich durch photographische Registrierung der Lage der Keilkante, indem die Platte von der einen Seite beleuchtet wird, während auf der anderen Seite der Film vorbeigleitet; das Indikatordiagramm ist dann die Grenzlinie der exponierten und der nicht exponierten Teile des Films. Da der Film sich bei der Bewegung mit den die Keilaussparung bildenden Plattenhälften in Berührung befindet, haben die Schwingungen der Maschine keinen Einfluß auf den Registriervorgang. Das Gerät läßt sich so ausführen, daß es gedungenen Bau mit hoher Frequenz und geringem toten Raum vereinigt.

Szivessy.

T. A. Rogers, B. L. Robertson and D. D. Davis. Application of the metal tube in measuring vacuum. Gen. Electr. Rev. 41, 534—535, 1938, Nr. 12. (Univ. Berkeley, Calif.) Es wird ein Pirani-Hall-Manometer beschrieben, bei dem Rundfunkgleichrichterröhren aus Metall verwendet werden, deren Heizfäden als Widerstände in dem einen Zweig einer Wheatstone-Brücke liegen. Die kleine Apparatur läßt sich leicht an metallische Vakuumapparaturen anschließen. *Fünfer.*

P. Bernard. L'enregistrement piézoélectrique des pressions. Appareil du Laboratoire Central de l'Artillerie Navale. Mém. de l'Art. franç. 17, 323—345, 1938, Nr. 2. Verf. beschreibt ganz ausführlich ein Aufzeichnungsgerät für piezoelektrische Druckmessung. *Seitz.*

J. Taylor. Manomètre piézoélectrique pour cartouches de fusil. Mém. de l'Art. franç. 17, 349—355, 1938, Nr. 2. Übersetzungen aus: „The technical Supplément of the Journal, Game and gun The Angler Monthly (octobre 1934).“ Es wird eine Einrichtung zur piezoelektrischen Druckmessung beschrieben. Die Übertragung des Druckes auf den Quarz, der durchbohrt sein muß, geschieht über den Boden der Patrone. Die dem Maximalgasdruck entsprechende Aufladung des Quarzes wird über ein Verstärkersystem durch ein ballistisches Galvanometer angezeigt. *Seitz.*

E. Hiedemann. Bemerkung zur Arbeit: K. H. Hoesch, „Messung der elastischen Konstanten von durchsichtigen isotropen Festkörpern nach einer neuen Methode“. (Zu den Einwänden der Herren Cl. Schaefer und L. Bergmann.) ZS. f. Phys. 111, 558, 1939, Nr. 7/8. (Köln.) Vgl. diese Ber. 19, 2234, 1938; 20, 519, 1939. *Dede.*

W. P. Schischokin und I. D. Saporoshetz. Der Temperaturkoeffizient der Festigkeit von eutektischen Legierungen. Ann. Secteur Analyse phys.-chim. (russ.) 10, 161—186, 1938. Es werden die Temperaturkoeffizienten der Festigkeit von einigen eutektischen Salzgemischen (KCl—AgCl und KBr—AgBr), sowie die Temperaturkoeffizienten von verschiedenen metallischen Legierungen, sowie deren Beeinflussung durch das Erhitzen untersucht. Als eutektische Legierungen werden untersucht: Pb—Bi—Cd, Bi—Cd—Zn, Sn—Pb—Cd, Bi—Cd—Sn, Zn—Sn—Cd, Pb—Sn—Bi, Cd—Pb—Zn und Bi—Sn—Pb—Cd, wobei auch nichteutektische Legierungen dieser Elemente zum Vergleich untersucht werden. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

**v. Fünfer.*

N. Davidenkov and P. Sakharov. On the influence of cold working upon the brittleness of steel. Techn. Physic USSR. 5, 743—757, 1938, Nr. 10. (Phys.-Techn. Inst. Leningrad.) Verff. bestimmen die Sprödfestigkeit (Trennfestigkeit; d. Ref.) von Stahl mit 0,2% C, der bei Raumtemperatur in ver-

schiedenen Graden, durch Recken, Ziehen und Stauchen kalt verformt wurde. Mangels einer Möglichkeit direkter Messungen wurde die Bestimmung der kritischen Temperatur bei Schlagproben (Charpy) als indirektes Bestimmungsverfahren angewendet. Die Ergebnisse sind: A. Bei gereckten und gezogenen Proben: Mit Ausnahme der bis 5% verformten Proben wächst bei allen die Sprödfestigkeit mit zunehmender Kaltverformung schneller als die Streckgrenze. 2. Bei Reckgraden $> 20\%$ und der Temperatur der flüssigen Luft wurde der Sprödbbruch während des Zugversuchs (Reckung, d. Ref.) erreicht, es konnte also für diese Reckgrade die Sprödfestigkeit direkt bestimmt werden. 3. Ein Vergleich dieser Werte mit den Werten der Streckgrenzen, bei statischen Biegeproben in Verbindung mit der kritischen Temperatur bestimmt, gewährt die Möglichkeit, die dynamischen Koeffizienten zu angenähert 1,50 zu berechnen. 4. Wenn der dynamische Koeffizient und die statische Streckgrenze bei der kritischen Temperatur bekannt ist, ist es möglich, die Sprödfestigkeit für Reckgrade von 20 bis 215% zu berechnen. 5. Die Sprödfestigkeit von kalt verformtem Stahl, nach diesem Verfahren ermittelt, wächst von 74 kg/mm² bei 2% Dehnung bis 146 kg/mm² bei 150% Reckung. Die Sprödfestigkeit des nicht kalt verformten Stahles war nahe gleich der Festigkeit des gewöhnlichen Zugversuchs. B. Bei gestauchten Proben: Bei 2 bis 56% Stauchgrad nimmt die Sprödfestigkeit entweder kontinuierlich ab oder wächst langsamer als die Streckgrenze.

Widemann

P. Sakharov. On the influence of a notch upon the critical temperature of brittleness of cold-worked specimens. *Techn. Physics USSR*. 5, 758—760, 1938, Nr. 10. (Leningrad.) Davidenko und Sakharov haben in einer vorausgegangenen Arbeit gezeigt, daß die kritische Temperatur der Schlagsprödigkeit (Trennfestigkeit, d. Ref.) niedrig gekohlter Stahls, bei Raumtemperatur durch Recken kalt verformt, mit dem Grade der Kaltverformung sinkt. Krüger und Gerszonowitz haben festgestellt, daß die kritische Temperatur der Schlagsprödigkeit von weichem Stahl durch zunehmendes Kaltrecken erhöht wird. Die Aufklärung des Widerspruchs führt zunächst zu der Feststellung, daß letztere Autoren prismatische gekerbte, Verf. aber zylindrische ungekerbte Proben benutzte. Verf. wiederholt seine Versuche mit zylindrischen Proben, ungekerbt und gekerbt, mit 70% Verformung durch Ziehen. Die Ergebnisse zeigen, daß durch Kaltverformung die kritische Temperatur der ungekerbten Proben fiel, die der gekerbten stieg. Im ersteren Falle nimmt die Festigkeit schneller zu als die Streckgrenze, im letzteren langsamer. Es ist bekannt, daß ein Korb die Streckgrenze erhöht. Über den Einfluß der Kerbung auf Proben mit verschiedenen Graden der Kaltverformung haben darauf eingestellte Versuche ergeben, daß er mit der Größe der Kaltverformung zunimmt und daher auch das unterschiedliche Verhalten gekerbter gegenüber ungekerbten Proben mitbedingt.

Widemann

F. Bollenrath, V. Hauk und E. Osswald. Röntgenographische Spannungsmessungen bei Überschreiten der Fließgrenze an Zugstäben aus unlegiertem Stahl. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 83, 129—132, 1939, Nr. 5. (Dt. Versuchsanst. f. Luftfahrt, Inst. f. Werkstofforsch. Berlin-Adlershof.) Unter Mitwirkung des Röntgenverfahrens wurde an Zugstäben aus unlegiertem Flußstahl (0,12% C) beobachtet, daß bei Überschreitung der oberen Fließgrenzen die Spannungsverteilung über den Querschnitt nicht gleichförmig ist. In den Querschnittanteilen nächst der Oberfläche sinken die Spannungen erheblich unter die mittlere Zugspannung, im Stabkern tritt Spannungsüberhöhung ein. Hierdurch entsteht ein Eigenspannungszustand mit Druckspannungen außen und Zugspannungen im Stabkern.

Widemann

P. Bijlaard. A theory of plastic stability and its application to thin plates of structural steel. Proc. Amsterdam 41, 731–743, 1938, Nr. 7. (Bandoeng-Delft.) Es wird ein Körper betrachtet, der einem Druck σ so lange ausgesetzt ist, bis durch ihn eine plastische Deformation verursacht wird. Verf. nimmt eine zweite der ersten überlagerte Deformation an, die dadurch entsteht, daß bei weiterer Verformung die auftretende Spannung in der x -Richtung eines im Körper gedachten Koordinatensystems konstant gehalten wird, während die Spannung in der z -Richtung nicht behindert wird. Diese überlagerte Deformation wird berechnet. Durch Darstellung des Deformations- und Spannungssensors als Vektoren im 9-dimensionalen Raume, deren Komponenten gleich den Sensorkomponenten sind, gibt Verf. erst eine geometrische Lösung, der sich eine analytische anschließt. Wegen deren rechnerischen Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. *Päsler.*

Raymond G. Spencer. An X-ray study of the changes produced in metals by fatiguing. Phys. Rev. (2) 55, 242, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Albion Coll.) Sorgfältig hergerichtete Proben verschiedener Metalle wurden ermüdet und durch Röntgenanalyse die fortschreitende Ermüdung festgestellt. Die Ergebnisse bei schmiedbarem Eisen (über welche hier ausschließlich berichtet wird) sind: Bei Beanspruchung unterhalb der Sicherheitsgrenze (Streckgrenze, d. Ref.) ist weder eine Veränderung der Korngröße noch Verformung bemerkbar, in Übereinstimmung mit Gough und Wood (diese Ber. 19, 1724, 1938) und im Widerspruch zu Barrett (Metals u. Alloys 8, 13–21, 1937). Wird der Werkstoff jenseits der Sicherheitsgrenze beansprucht, dann sind Drehungen von Kornindividuen und Kornfragmente, bei fortschreitender Ermüdung in den Kristalliten Gitterstörungen bemerkbar. Gough und Wood folgerten, daß Kornfragmente von 10^{-4} bis 10^{-5} cm vor dem Bruch entstehen. Verf. findet, daß Körner verschiedentlich unmittelbar vor dem Bruch verformt, aber nicht zertrümmert werden, wie Gough und Wood annehmen. Nach dem Bruch sind diesem angrenzende Körner zertrümmert, was auf Vorgänge bei der Bruchbildung zurückzuführen ist. *Widemann.*

W. A. Wood. Structure of metals under deformation. Nature 143, 33–164, 1939, Nr. 3613. (Phys. Dep. Nat. Phys. Lab. Teddington, Middl.) Verf. hat in einer früheren Arbeit (H. J. Gough und W. A. Wood, diese Ber. 17, 730, 1936) über Deformation und Bruch der Metalle bei statischen und Ermüdungsprüfungen gezeigt, daß ursprünglich vollkommene Körner systematisch in Kristallite zerteilt würden. Es wurde hierbei eine kleinste Korngröße, etwa $0.5 \cdot 10^{-5}$ cm, gefunden, welche bei den Verformungsversuchen nie unterschritten wurde. In einer jetzt ausgeführten Arbeit an Metallen höchster Reinheit unter Anwendung größerer Verformungsgrade als früher haben sich folgende neue Gesichtspunkte ergeben: Die Gittergröße ist in den Kristalliten nicht dieselbe wie im unzerlegten Korn. Bei reinem Kupfer wird das Gitter durch starke Verformung gehärtet. Dies ließ sich durch Röntgenstrahlen-Interferenzdiagramme, im Rückstrahlverfahren erhalten, nachweisen. In den angeführten Abbildungen wird zuerst das Diagramm des ursprünglichen geglähten Werkstoffs gezeigt, mit den Linien α_1, α_2 von (400) und β von (331). Dann folgt das Interferenzdiagramm von der um 1% durch Kaltwalzen verformten Kupferprobe. Die α -Linien sind in die Richtung des kleineren Winkels, also der zunehmenden Gittergröße verschoben; stark diffus, ineinander übergehend. Nach weiterer Verformung derselben Probe bis auf 10% zeigt das Rückstrahldiagramm eine Verschiebung der α -Linien in Richtung des größeren Winkels, also Verminderung der Gitterkonstante, und eine Minde- rung der Linienbreite. Dies entspricht einer teilweisen Erholung. Diese beiden

Einflüsse können schon in einem früheren Zustand, nach etwa 20 % Verformung, beobachtet werden. Weitere Bearbeitung des Werkstoffes im erhaltenen Zustand führt wieder zu abnormaler Verformung, weitere Bearbeitung zur Erholung und so fort, im Strukturwechsel zwischen den Grenzzuständen schwankend, gemäß dem Gleichgewicht im Augenblick der Untersuchung. Die stärkste Verformung befindet sich also im instabilen Gleichgewicht, während der Zustand der teilweisen Erholung relativ stabil ist. Hierin liegt auch die Erklärung für das Auftreten des nicht unterschreitbaren minimalen Korngröße nach stärkster Verformung.

Widemann.

W. Albach. Versuche zur Löslichkeit des Wasserstoffs in Eisen. ZS. f. Unterr. 52, 22, 1939, Nr. 1. (Michelstadt.) [S. 1127.]

Brandt.

H. Cramer. Über die Diffusion durch polierte und geätzte Kupferoberflächen. Ann. d. Phys. (5) 34, 237—249, 1939, Nr. 3. (Phys. Inst. Univ. Köln.) Da es zu erwarten ist, daß die bei höherer Temperatur in festen Metallen erfolgende Diffusion von der Feinstruktur ihrer Berührungsfläche abhängt, müßten sich Unterschiede im Verlaufe der Diffusion zu einer polierten und einer natürlichen oder geätzten Oberfläche ergeben. Zur Prüfung dieser Frage wurde die Diffusion durch polierte und geätzte Cu-Oberflächen, auf die dünne Schichten von Au und anderen Metallen aufgedampft wurden, bei verschiedenen Temperaturen mittels Elektroneninterferenzen untersucht, wobei als Elektronenbeugungskamera die von L. Bruck beschriebene und vom Verf. verbesserte Apparatur benutzt wurde. Es ergab sich, daß bei der Kombination Cu—Au die polykristalline Struktur erhalten bleibt, und ein Unterschied zwischen geätzter und polierter Unterlage bei Schichtdecken über 2 μ m nicht bemerkbar ist. Bei noch dünneren Schichten macht sich die Diffusion auf polierter Unterlage bei etwas höherer Temperatur bemerklich als auf geätzter Unterlage. Bei der Kombination Cu—Ag ist zwischen 20 und 500° C keine Änderung der Gitterkonstante feststellbar. Bei der Kombination Cu—Zn, bei der sich auch im höchsten Vakuum beträchtliche Oxydation zeigt, diffundiert Cu stark in die ZnO-Schicht ein, wobei es sich beim Erwärmen auf 450° vollständig in Cu₂O umwandelt. Ähnlich verhält sich Fe, auf das Ni aufgedampft ist. Bei Zimmertemperatur wurde im Gegensatz zu den Ergebnissen Fincks und seiner Mitarbeiter keine Veränderung der aufgedampften Schichten festgestellt.

v. Steinwehr.

Oleg Xadoff. Sur un procédé de mesure de la vitesse du front d'un jet gazeux. C. R. 208, 81—83, 1939, Nr. 2. Die zur Messung der Frontgeschwindigkeit eines Gasstrahls angewandte Methode ist prinzipiell bereits bekannt. Zwei feine, leicht zerreißbare Drähte f_1 und f_2 liegen in einem Abstand δ voneinander und sind parallel zueinander an eine konstante Stromquelle geschaltet, vor f_1 liegt ein Rheostat, vor f_2 ein hochohmiger, induktionsfreier Widerstand. Die gemeinsame Weiterleitung der Drähte f_1 und f_2 führt über einen Kondensator der Kapazität C zum anderen Pol der Stromquelle. Die Spannung über dem Kondensator wird genau gemessen. Der zu messende Gasstrahl wird so geleitet, daß er sowohl f_1 als auch f_2 trifft, wodurch diese Drähte reißen. Durch diese zweifache Unterbrechung tritt ein Spannungsabfall ε am Elektrometer auf. Ist U_m die mittlere Spannung, so ergibt sich aus $u = U_m \cdot \delta / C \cdot R \cdot \varepsilon$ direkt die gesuchte Frontgeschwindigkeit u des Gasstrahls. Die Methode ist gedacht zur Messung von Gasstrahlen mit Überschallgeschwindigkeit.

Homann.

Kwannoryo Kotani. On the air resistance and the mutual interference of the discontinuous profiles in two-dimensional flow. (4th report. On the pressure distribution on the surfaces of the shop architectures constructed with the saw

typed roof in the inclined wind or the down wash.) Trans. Soc. Tech. Eng. Japan 4, 346—349, 1938, Nr. 17, japanisch; engl. Übersicht S. S-60. Univ. Osaka.)

K. Srinivasan and B. Prasad. Viscosity and density of aqueous solutions of sulphuric acid at 35° C. Trans. Faraday Soc. 35, 374—378, 1939, Nr. 2 (Nr. 214). (Ravenshaw Coll. Cuttack, India.) *Dede.*

van Itterbeek et Mlle A. Claes. Mesures sur la viscosité de l'oxygène dans un champ magnétique et pour des très basses pressions. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 457—461, 1938, Nr. 11. (Natuurk. Lab. Louvain, Belg.) Nach der Maxwell'schen Schwingungsmethode maßen die Verf. die Viskosität von Sauerstoff bei Zimmertemperatur und bei 90° K bei Drucken von 1 bis 20 bzw. 700 mm Hg in Feldern von 430, 575, 720 und 870 Ø. Die stark streuenden Ergebnisse machen für Zimmertemperatur ein Maximum in der durch das Querfeld verursachten relativen Zähigkeitsänderung (Abnahme) bei 10 bis 15 mm wahrscheinlich. Die Messungen bei 90° K lassen noch keine Deutung zu. *Riewe.*

L. Harrington. The viscosity of air. Phys. Rev. (2) 55, 230, 1939, Nr. 2. Univ. Saskatchewan, Saskatoon, Canada.) Zwischen den neueren Bestimmungen der inneren Reibung der Luft bestehen immer noch bedeutende Unterschiede. Diese Unterschiede (bis zu 0,36 %) sind schwer zu erklären, da die Beobachtung mit derselben Methode gemacht wurde. Verf. erörtert einige Erklärungsmöglichkeiten, ohne sich jedoch für eine bestimmte Richtung zu entscheiden. Wie Robinson bemerkt hat, geben sämtliche neueren Werte von η , wenn sie mit den richtigen Öltröpfchendaten vereinigt werden, einen mit den Röntgenstrahlungsmessungen verträglichen Wert von e , es scheint aber, daß der Houston-Millikanschen Kombination ein besonderes Vertrauen zukomme. Der Verf. möchte über neue nicht veröffentlichte Bestimmungen von η unterrichtet werden und bittet um entsprechende Mitteilung, falls solche Untersuchungen im Gang oder schon abgeschlossen sein sollten. *Holtmark.*

Tisza. La viscosité de l'hélium liquide et la statistique de Bose-Einstein. C. R. 207, 1186—1189, 1938, Nr. 24. [S. 1149.] *Justi.*

A. Ptschelin. Die Erscheinungen der Wanderung der Grenzfläche von zwei Flüssigkeiten in einem porösen Diaphragma und ihre Ausnutzung zur Bestimmung der Benetzung von faserigen und pulverförmigen Substanzen, insbesondere von Proteinfasern. Journ. Phys. Chem. (russ.) 10, 458—467, 1937. [S. 1172.] **v. Kutepow.*

ito Airola. Zur Kenntnis der Eliminierung der Diffusionspotentiale. Svensk kem. Tidskr. 50, 278—280, 1938. (Helsinki, Univ., Propäut.-chem. Inst.) (Vorläufige Mitteilung.) Bei Messungen an Elektrolytketten ist die wichtigste Methode zur Eliminierung der Diffusionspotentiale die Anwendung einer Salzlösungsbrücke zwischen den Elektrodenlösungen. Zur Abschätzung der Größe des dort auftretenden Diffusionspotentials wird oft die Formel von Henderson angewandt, was jedoch sowohl theoretisch als auch praktisch unzulässig ist. Zur Prüfung der Gültigkeit der Henderson'schen Formel berechnet Verf. an Hand der Messungen von Scatchard (Journ. Amer. chem. Soc. 47, 700, 1925) und Hitchcock-Taylor das Diffusionspotential ($\varepsilon_1 - \varepsilon_2$) der Kette $c_1 \text{ HCl} | \text{gesätt. KCl} | c_2 \text{ HCl}$ bei 25° und vergleicht diese Werte mit den entsprechenden, nach der Henderson'schen Formel erhaltenen. Letztere sind durchschnittlich fünfmal so groß wie erstere. Wird die Henderson'sche Formel eine Reihe entwickelt: $\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = A \log c_1/c_2 + B (c_1 - c_2) + C (c_1 \log c_1 - c_2 \log c_2)$

$\div D (c_1^2 - c_2^2) \div \dots$, wo die Koeffizienten von den Ionenbeweglichkeitswerten abhängen, und beschränkt man sich auf das erste Glied der Reihe (wobei $A = 0$ gesetzt wird), so liefert die gekürzte Formel $\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = 0,5 \log (c_1/c_2)$ Werte, die mit den experimentell gefundenen übereinstimmen. *Stübe

The aerodynamic testing of centrifugal pumps and water turbines. Engineering **147**, 93—96, 1939, Nr. 3811. Homann

G. Franz. Entwicklung des Voith-Schneider-Propellers in der Binnenschifffahrt. Schiffbau **40**, 57—66, 1939, Nr. 4. (Heidenheim.) Dedering

Georg Weinblum. Schiffsform und Widerstand. Schiffbau **40**, 27—31, 1939, Nr. 2. (Preuß. Versuchsanst. f. Wasser-, Erd- u. Schiffbau Berlin.) Es wird versucht, aus bereits bekannten Tatsachen Rückschlüsse auf den Zusammenhang zwischen den kennzeichnenden Änderungen der Schiffsform und dem Widerstand zu ziehen. Die Hilfsmittel der Analyse zur Beschreibung der Schiffsoberflächen werden angeführt und eine geeignete Gleichungsform zur Angabe des Widerstandes aufgeführt, wobei auf die theoretische Erfassung des Ablösungswiderstandes vorläufig verzichtet wird. Anschließend wird die Frage erörtert, wie bei gegebener Schiffslänge und dimensionsloser Gleichung η der Schiffswiderstand von einer Änderung der Verhältnisse der Hauptabmessungen abhängt. Es ergibt sich, daß die Formel für den Wellenwiderstand unmittelbar nur bei großen Verhältnissen L/B und nicht zu geringen T/B angewandt werden kann. Analytisch wird bestätigt, daß der Wellenwiderstand weniger von der Tiefe als von der Breite abhängig ist. Homann

Georg Weinblum. Dasselbe. Ebenda S. 46—51, Nr. 3. (Dessau-Roßlau.) Es wird die Frage der günstigsten Verteilung der Verdrängung der Länge nach behandelt, wobei die Gleichung des Hauptspants vorgeschrieben wird und die Untersuchung zunächst auf Elementarschiffe beschränkt wird. Das Problem, günstigste Oberflächen zu finden, wird dabei auf die Bestimmung günstigster Kurven zurückgeführt. Anschließend folgt eine Diskussion theoretischer Ergebnisse auf Grund der Zwischenfunktion. Die Betrachtungen über den ökonomischen Schärfeegrad für bestimmte Froudesche Zahlen F ergibt, daß die von Alexander aufgestellte Formel und die darauf gegründeten Diagramme von Ayre den wirklichen Verhältnissen nur in erster, roher Annäherung gerecht werden dürften. Weiterhin folgen Untersuchungen über den Parameter t , den Eintrittswert der Spantflächenkurve, wie auch über völlige Formen und solche bei gleichem t und q (q = Schärfeegrad). Als eine der wichtigsten Formen der Widerstandsforschung ergibt sich die Aufstellung günstigster Spantflächenkurven für alle wichtigen Bereiche von q und F . Zum Schluß folgt noch eine Behandlung der gestellten Aufgaben unter empirischer Berücksichtigung der Zähigkeit. Homann

K. Th. Åsberg. Gleichungen zur Bestimmung von Durchmesser und Steigungsverhältnis der bestmöglichen Schiffsschrauben. ZS. d. Ver. d. Ing. **83**, 110—111, 1939, Nr. 4. (Helsingfors.) Für den Fall, daß die Wahl des Schraubendurchmessers durch Nebenbedingungen nicht begrenzt ist, ergibt sich als günstigster Durchmesser D und Steigung a für zweiflügelige Schrauben mit $\varphi_2 = 0,28$ und $\delta_2 = 0,05 D$:

$$D = 14,12 \cdot N^{0,233} / v_e^{0,165} \cdot n^{0,534} \quad a = H/D = 0,6 + 1807 (v_e/D \cdot n)^{2,265}$$

dreiflügelige Schrauben mit $\varphi_3 = 0,42$ und $\delta_3 = 0,05 D$:

$$D = 12,56 \cdot N^{0,235} / v_e^{0,175} \cdot n^{0,53} \quad a = H/D = 0,3 + 23,9 (v_e/D \cdot n)^{0,919}$$

vierflügelige Schrauben mit $\varphi_4 = 0,56$ und $\delta_4 = 0,05 D$:

$$D = 12,21 \cdot N^{0,235} / v_e^{0,175} \cdot n^{0,53} \quad a = H/D = 0,55 + 67,45 (v_e/D \cdot n)^{1,296}$$

Dabei bedeuten N = an der Welle aufgewendete Leistung in PS, n = Drehzahl in U/min, v_e = Eintrittsgeschwindigkeit des Wassers in die Schraube in Kn H = Steigung der Schraube in m, D = Schraubendurchmesser in m, φ_2 = abgewinkelte Flügelfläche/Schraubenkreisfläche einer zweiflügeligen Schraube, δ_2 = Flügelblattdicke an der Achse/Durchmesser. *Homann.*

J. J. Hermans. Die Orientierung von suspendierten Teilchen in einem Ultraschallfeld. *Recueil Trav. chim. Pays-Bas* 57, 1359—1372, 1938. (London, Univ. Coll. Ramsay Lab. Inorg. Phys. Chem.) Fortführung der von Burger und Söllner (vgl. diese Ber. 18, 584, 1937) beschriebenen Versuche über die Orientierungswirkung (O.-Wrkg.) von Ultraschallwellen. Untersucht wurden: Suspensionen von Glimmer (I) in Wasser und in Wasser-Glycerin-Gemischen (0 bis 50 % Glycerin) und von Fischschuppen (II) in Wasser. Die Teilchengröße betrug bei II $10^{-2} \times 2 \cdot 10^{-3} \times 10^{-4}$ cm, bei I wurden zwei verschiedene Sorten vom Stokesschen Radius $3 \cdot 10^{-4}$ und $7 \cdot 10^{-4}$ cm verwendet. Die Konzentration c wurde bei I von 0,26 bis 0,84 und bei II von 0,15 bis 0,60 g Trockensubstanz/Liter variiert. Als Maß für die O.-Wrkg. diente die Intensität von reflektiertem Licht, die mittels Photozelle gemessen wurde. Die Ultraschallintensität J wurde in weiten Grenzen variiert; als Maß für J diente die Stärke des Anodenstromes im Sender. Die Ultraschallfrequenz betrug durchweg 214 Kilohertz. Ergebnisse: Für I und II bleibt die O.-Wrkg. bei kleinen J -Werten zunächst etwa konstant, steigt mit wachsendem J dann sehr steil an, um schließlich wieder einen konstanten Wert anzunehmen, dessen Größe von c und vom Glyceringehalt abhängt. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Kingschen Theorie für große J -Werte. Bei kleinen J -Werten dagegen kommen die in der Theorie vernachlässigten Reibungskräfte zur Geltung; deshalb sind die Unterschiede zwischen Theorie und Versuch bei höherem Glyceringehalt größer. **Fuchs.*

G. Otterbein. Das Ultraschall-Lichtrelais beim Fernsehen. *Elektrot. ZS.* 60, 161—163, 1939, Nr. 6. (Berlin.) [S. 1202.] *Reusse.*

Ladislav Zachoval. La dispersion des ondes ultrasonores dans l'huile de ricin. *C. R.* 208, 265—266, 1939, Nr. 4. Nach einer Arbeit von R. Lucas (siehe diese Ber. 19, 1685, 1938) ist bei Flüssigkeiten großer Zähigkeit eine geringe Frequenzabhängigkeit der Schallgeschwindigkeit zu erwarten. Der Verf. maß daher mit Hilfe der Beugungsmethode die Schallgeschwindigkeit in Rizinusöl bei 2 und 6 Megahertz. Er erhielt bei der höheren Frequenz eine etwa 2 % höhere Schallgeschwindigkeit und schließt daraus auf eine Dispersion, welche die theoretisch zu erwartende bei weitem übersteige. *Schreuer.*

Wilhelm Trendelenburg. Untersuchungen zur Kenntnis der Registerbruchstellen beim Gesang. II. Mitteilung: Stimmklangstörungen bei Wirkung des natürlichen Ansatzrohres. *Sitzungsber. Preuß. Akad.* 1938, S. 188—226, Nr. 19/24. (Physiol. Inst. Univ. Berlin.) Eine frühere Arbeit (W. Trendelenburg, diese Ber. 19, 2119, 1938) hatte gezeigt, daß beim Singen durch Ansatzrohre Kopplungserscheinungen ähnlich denen auftraten, die Wien und Vogel bei Zungenpfeifen beobachteten. Es ergaben sich immer dann Stimmklangstörungen, wenn der Kehlkopf in Resonanz mit der Grund- oder einer Oberschwingung des Ansatzrohres war. Deshalb wurde vermutet, daß die Registerbruchstellen, d. h. die Tonlagen, bei denen die Stimme unregelmäßigkeiten zeigt, auf solche Kopplungserscheinungen zurückzuführen sind. Wenn das der Fall ist, so müssen bei Durchgang des Kehlkopfs durch die Resonanzlage der angekoppelten natürlichen Hohlräume (Mundhöhle usw.) die typischen Frequenzsprünge auftreten. Zwei Wege wurden bei der Untersuchung beschritten: 1. bei konstanter Kehlkopftönhöhe wurde der Eigentön

der Mundhöhle verändert und 2. bei veränderlicher Kehlkopftonhöhe wurde der Eigenton der Mundhöhle konstant gelassen. Bei 1. wurde u, o, a schnell nacheinander und zurück gesprochen und damit der Eigenton der Mundhöhle verändert, bei 2. wurde auf gleichen Vokalen eine Gleittonfolge gesungen. Bei allen männlichen und weiblichen Versuchspersonen wurde nach Auswertung der entstehenden Grundtonfrequenzen nichts gefunden, was eindeutig auf Kopplungserscheinungen zurückzuführen wäre. Die Registerbruchstellen beruhen demnach hauptsächlich auf einer Umstellung der Massen- und Spannungsverhältnisse im Kehlkopf. *Lottermoser.*

Robert d'Adhémar. Théorie du mouvement gyroscopique des projectiles. Les états d'instabilité virtuelle. Les indéterminations. Les perturbations initiales. Ann. de Bruxelles (1) 58, 172—210, 1938, Nr. 3. Die in dem gleichen Band S. 42—64 und 124—142 erschienenen Arbeiten über die anfängliche Pendelung des Geschosses und deren Einfluß auf die Bewegung desselben werden fortgesetzt. *Seitz.*

Chinichi Yamauchi. Eine Methode in der Ballistik des Bombenabwurfes. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 1409—1421, 1938, Nr. 848—850. Unter der Annahme des quadratischen Luftwiderstandsgesetzes, einer gleichmäßigen Luftgewichtsverteilung und einer Endgeschwindigkeit der Bombe $v_e = \sqrt{g/K}$ wurden die Bewegungsgleichungen integriert. Für einige ballistische Funktionen wurden Tabellen für den praktischen Gebrauch aufgestellt. Außerdem wurden noch für die ungleichmäßige Gewichtsverteilung und für die Abweichung vom quadratischen Luftwiderstandsgesetz Berichtigungsbeiwerte entwickelt und die Werte in Tabellen angegeben. *Seitz.*

Heinrich Hermann. Der physikalische Inhalt der Rotheschen Ballistik. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. 45, 72—74, 1939, Nr. 2. (Tübingen.) Ausgehend von dem von R. Rothe (diese Ber. 19, 386, 1938) entwickelten Formelsystem zur Darstellung der Schußbahnen durch eine nach vorn gekippte Parabel werden einige physikalische Daten abgeleitet. Aus der Neigung der Symmetriachse und dem Abgangs- und Auftreffwinkel berechnet Verf. den mittleren Luftwiderstandswert. *Seitz.*

R. Sutterlin. Sur quelques développements nouveaux de la théorie gyroscopique. Mém. de l'Art. franç. 17, 199—250, 1938, Nr. 2. Verf. gibt einen Überblick über die verschiedenen Theorien der Geschößbewegung. Besonders die Arbeiten von Fowler werden eingehend behandelt und durch verschiedene eigene Überlegungen ergänzt. *Seitz.*

T. Felsztyn et S. Spiewak. Usure des canons d'armes portatives et automatiques et leur analyse metallographique. Mém. de l'Art. franç. 17, 283—321, 1938, Nr. 2. Die Änderung der Präzision des Schusses und die Abnutzung der Handfeuerwaffen und Maschinengewehre werden eingehend untersucht. Als hauptsächliche Abnutzungserscheinungen geben die Verf. an: Verengung des Kalibers an einzelnen Stellen, Aufbauchung des Laufes, Abnutzung der Züge, besonders im Übergangskonus und die Korrosion der Kammer. Die Folgerungen werden mit denen anderer Autoren verglichen. Verff. nehmen vor allem gegen die Ansichten von Tchekhoff Stellung. *Seitz.*

G. Welter und A. Bukalski. Statische und dynamische Untersuchungen von gegossenen und gewalzten Werkstoffen, die gleichzeitig einem Zug und einer Torsion unterworfen werden. Wiadomości Inst. Metalurg. Metaloznawstwa 5, 120—126, 1938. (Warschau, T. H. Inst. Metallurg. u. Metallkde.) Es wird eine Methode ausgearbeitet, um statische und dynamische Zugversuche an gegossenen und gewalzten Werkstoffen (Gußeisen,

AlCu₃Zn₁₂ und weichen und halbweichen C-Stählen), die gleichzeitig einer Torsion unterworfen werden, auszuführen. Es zeigt sich, daß mit steigender Deformation der Widerstand der Probe gegen den statischen und dynamischen Zug sinkt, ebenso wie die Dehnung. Die Qualität der Stähle ändert sich kaum bis zu einer gewissen Deformationsgrenze. Stärkere Deformation bewirkt bei dem weichen Stahl ein Anwachsen des Widerstandes gegen statischen Zug, verbunden mit einer Abnahme der Dehnung. Durch dynamischen Zug werden alle untersuchten Eigenschaften eines solchen Stahles herabgesetzt. Allgemein sind die deformierten Werkstoffe empfindlicher gegen dynamischen als gegen statischen Zug.

*Kubaschewski.

Kenzô Tomimasu. Seaming resistance of tin plate cans (1st report). (On the seaming resistance at the 1st roll.) Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 362—379, 1938, Nr. 17, japanisch; engl. Übersicht S. S-63—S-66. (Fisheries Inst. Tokyo.) Es werden recht verwickelte, auf Grund theoretischer Erwägungen aufgestellte Formeln für die bei der Herstellung der Falzverbindung bei Weißblechdosen für Dauerwaren an der ersten Rolle der Falzmaschine wirkenden Komponenten des Falzwiderstandes angegeben. Die in den Formeln vorkommenden Festwerte wurden an einer Falzmaschine, die in der Minute 30 Dosen anfertigen konnte, an vier verschiedenen Typen von Blechdosen ermittelt. Die verwendete Falzmaschine und die Meßvorrichtungen werden beschrieben. Der zeitliche Ablauf der komponentalen Widerstände wurde mit Hilfe von Piezoquarzen und Saitengalvanometern photographisch aufgenommen. Einfluß der Einzelumstände, insbesondere von Blechdicke und Dosendurchmesser.

Leon.

W. Łoskiewicz, W. Kruszc und J. Szyszka. Über den Einfluß kleiner Mengen von Eisen, Blei und Zinn auf einige mechanische Eigenschaften und die Tiefziehfähigkeit des Ms 67/33. Metallwirtsch. 18, 119—122, 1939, Nr. 6. (Inst. f. Metallkde. Bergakademie Krakau.) Dede.

G. de la Chaise. Le tube composé autofretté. Mém. de l'Art. franç. 17, 251—282, 1938, Nr. 2. Die früheren theoretischen Arbeiten über die Selbstverfestigung werden fortgesetzt. Es wird vor allem der Einfluß der Selbstverfestigung bei übereinander gezogenen Rohren untersucht.

Seitz.

L. Crocco. Tunnels aérodynamiques pour grandes vitesses. Mém. de l'Art. franç. 17, 357—442, 1938, Nr. 2. (Übersetzung aus L'Aerotecnica, 1935.) Es wird ein allgemeiner und umfassender Überblick über die verschiedenen Systeme der Windkanäle zur Erzeugung von Überschallgeschwindigkeit gegeben. Außerdem werden über die Strömungsverhältnisse genaue Berechnungen angestellt.

Seitz.

3. Wärme

C. H. Prescott jr. and James Morrison. The true temperature scale of an oxide-coated filament. Rev. Scient. Instr. 10, 36—38, 1939, Nr. 1. (Bell Teleph. Lab. N. Y.) [S. 1213.]

Patzelt.

E. M. McNatt. Use of Kovar-glass seal in an X-ray cryostat. Rev. Scient. Instr. 10, 42, 1939, Nr. 1. (Wash. Univ. St. Louis, Miss.) [S. 1151.]

Nitka.

W. J. de Haas and F. K. Du Pré. Spin-lattice equilibrium in caesium titanium alum at low temperatures. Physica 5, 969—970, 1938, Nr. 10. (Kamerlingh Onnes Lab. Leiden.) [S. 1165.]

G. E. R. Schulze.

G. W. Brindley and P. Ridley. The characteristic temperature of magnesium oxide. Proc. Phys. Soc. 51, 69—72, 1939, Nr. 1 (Nr. 283). [S. 1166.]

G. W. Brindley and P. Ridley. An X-ray investigation of atomic vibrations in cadmium. *Ebenda* S. 73—80. (Phys. Lab. Univ. Leeds.) [S. 1166.]

Nitka.

Shun-ichi Satoh. The specific heats of manganese nitrides. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 35, 24—31, 1938, Nr. 860/871. Verf. stellt vier stickstoffhaltige Proben her (5,3 bis 13,9 % N) und bestimmt ihre mittlere spezifische Wärme in drei Temperaturintervallen (100—0, 300—0, 500—0). Unter der Annahme, daß die spezifische Wärme eine lineare Funktion des N-Gehaltes ist, werden die mittleren und die wahren spezifischen Wärmen der Verbindungen Mn_3N_2 , Mn_5N_2 , Mn_8N_2 abgeleitet.

W. A. Roth.

Shun-ichi Satoh. The heat of formation of manganese nitrides. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 35, 158—169, 1939, Nr. 872/874. Die Bildungswärme von Mn_5N_2 ist von B. Neumann und Mitarbeitern 1931 und 1932 nach verschiedenen kalorimetrischen Methoden bestimmt worden (+ 57,17 kcal bei Raumtemperatur und konstantem Druck). Verf. benutzt Dissoziationsdrucke bei hohen Temperaturen (Schukow, 1910) und die von ihm berechneten Molarm Wärmen (siehe vorst. Ref.). Er nimmt an, daß bei $910^\circ \log P$ eine lineare Funktion des N-Gehaltes sei; für 1175° wird einmal ein komplizierterer Zusammenhang angenommen. So wird der Dissoziationsdruck von Mn_8N_2 bei zwei hohen Temperaturen berechnet, daraus ΔF_1 , ΔH_0 und ΔH . Für $25^\circ C$ ergibt sich die Bildungswärme von Mn_8N_2 zu 82,53 und 76,9₈ kcal, im Mittel 79,7₅ kcal. Von Schenck und Kortengraber (1933) sind die Gleichgewichtsdrucke von Mn_8N_2 und Mn_5N_2 bei 540 und $590^\circ C$ gemessen worden. Daraus wird die Bildungswärme von Mn_5N_2 in analoger Weise zu 56,9₃ kcal abgeleitet.

W. A. Roth.

Louis Néel. Chaleur spécifique et fluctuations du champ moléculaire. *C. R.* 208, 177—179, 1939, Nr. 3. Die spezifische Wärme bei konstanten Volumen des Nickels läßt sich theoretisch bekanntlich in vier Anteile zerlegen: 1. einen normalen konstanten Anteil mit sechs Freiheitsgraden; 2. einen Anteil entsprechend der Anharmonizität der Schwingungen, der bei $400^\circ C$ etwa 0,1 $R/2 J$ ausmachen dürfte; 3. einen elektronischen Anteil, der von der Temperaturabhängigkeit der Verteilung der Elektronen auf die Brillouin-Zonen herrührt; und 4. einen magnetischen Anteil, hervorgerufen durch die Wechselwirkungen der Spins, also durch das molekulare Feld. Der dritte Term ergibt für die 3 d -Elektronenbände mit $J = 1/2$ und einem Anteil von 0,6 je Atom einen Grenzwert 1,2 $R/2 J$, der oberhalb des Curie-Punktes erreicht ist. Der vierte Term ist gemäß der Weiss'schen Theorie proportional der Ableitung des Quadrates der spontanen Magnetisierung nach der Temperatur, und 0 oberhalb des Curie-Punktes θ . Setzt man nach einer früheren Arbeit des Verf. in zweiter Näherung die Schwankungen des molekularen Feldes in Rechnung, so wird die Temperaturabhängigkeit verwickelt und die Diskontinuität unterhalb θ wird durch einen gekrümmten Kurvenverlauf ersetzt. Dies wird tabellarisch dargestellt und mit den Messungen verschiedener Autoren verglichen, von denen manche gemäß der Weiss'schen Theorie eine unstetige Änderung, andere, wie der Verf. selbst, eine gekrümmte Kurve finden. Der Verlauf der spezifischen Wärme des Nickels nach der Fluktuationstheorie des Verf. wird für verschiedene Temperaturen oberhalb von θ berechnet und in befriedigender Übereinstimmung mit den bevorzugten Messungen gefunden. Unterhalb von θ läßt sich eine Berechnung noch nicht durchführen, weil der Einfluß der Schwankungen des molekularen Feldes auf den magnetischen und elektronischen Term undurchsichtig ist.

Justi.

C. Sykes und H. Evans. Kurven der spezifischen Wärme von handelsüblichem reinem Eisen und von einigen reinen

Kohlenstoffstählen. Iron Steel Ind. 12, 49—52; Iron Steel Inst., Advance Copy 1938, Nr. 15, 22 S. Die von den Verff. aufgenommenen Kurven der spezifischen Wärme von Reineisensorten (Armco-Eisen, schwedisches Eisen, im Vakuum geglühtes Elektrolyteisen) sind bis 450° mit Abweichungen von $\pm 1\%$ identisch und frei von Unregelmäßigkeiten. Die gleichen Kurven von vier reinen C-Stählen mit 0,22, 0,43, 0,82 und 1,22 % C sind oberhalb von 250° praktisch identisch und gleichen denen von Reineisen. Die Stähle enthalten verschiedene Mengen von Cementit, welcher seinen Ferromagnetismus bei etwa 200° verliert und daher eine thermische Umwandlung erleidet. Ihre spezifische Wärme ist daher bei Temperaturen zwischen 100 bis 250° anormal hoch. Infolgedessen unterscheiden sich auch die aufgenommenen Kurven in diesem Gebiet. Im Gegensatz zu den Ergebnissen früherer Forscher, besonders zu den Ergebnissen von Naeser, finden die Verff. bei ihren Untersuchungen bei allen untersuchten Werkstoffen die vollkommene Freiheit von Unregelmäßigkeiten der Kurven. *Hochstein.

Carroll M. Beeson and Don M. Yost. The equilibrium dissociation and thermodynamic constants of nitrosyl chloride. Comparison with spectroscopic data. Journ. Chem. Phys. 7, 44—52, 1939, Nr. 1. (Inst. Technol. Pasadena, Cal.) Verff. maßen die Dissoziationskonstante von $2 \text{ NOCl} \rightleftharpoons 2 \text{ NO} + \text{Cl}_2$ zwischen 100 und 220° und, in Gemischen mit NO, die Druck-Temperaturkurve zwischen 0 und 100°. Die experimentell gefundene Entropieänderung war um $3,61 \pm 0,3 \text{ cal/Grad}$ kleiner als die spektroskopisch berechnete. Die Ultrarotschwingung bei 923 cm^{-1} ist also wahrscheinlich eine Kombination $333 + 290 \text{ cm}^{-1}$. Es beträgt für 298° K: $\Delta F^0 = 9,720 \pm 60 \text{ cal}$, $\Delta S^0 28,0 \pm 0,5 \text{ cal/Grad}$, $\Delta H^0 = 18,060 \pm 200 \text{ cal}$, $S^0 (\text{NOCl}) = 63,0 \pm 0,3 \text{ cal/Grad}$. Riewe.

M. Dubinin und B. Onussaitiss. Berechnung der Adsorptionsisothermen von dampfförmigen Substanzen für aktive Kohlen. Journ. Phys. Chem. (russ.) 10, 428—438, 1937. Verff. berechnen die Adsorptionsisothermen von verschiedenen Dämpfen, indem sie von einer bekannten Adsorptionsisotherme eines Dampfes ausgehen. Sie benutzen dabei folgende Gleichungen: $a_2 = a_1 (\varrho_2 / \varrho_1)$ und $\lg C_2 = \lg C'_s - \beta (T_1/T_2) \cdot \lg (C'_s/C_1)$. (Die mit 2 und '' bezeichneten Größen beziehen sich auf den Dampf mit gesuchter, die mit 1 und ' auf den mit bekannter Adsorptionsisotherme.) a = Adsorptionsgröße ausgedrückt in Millimol pro cm^2 Kohlekörnerschicht; ϱ = Dichte der Flüssigkeit, die dem dampfförmigen Stoff bei der Versuchstemperatur T entspricht, gemessen in Millimol/ cm^3 ; C_s = Konzentration des gesättigten Dampfes der Flüssigkeit (Millimol/Liter); C = Gleichgewichtskonzentration (Millimol/Liter). Die zur Berechnung der gesuchten durch die Werte von a_2 und C_2 für eine bestimmte Temperatur festgelegten Adsorptionsisotherme erforderlichen Zahlenwerte für a_1 , ϱ_1 , ϱ_2 , C'_s , C''_s und C_1 wurden den experimentellen Untersuchungen von Kubelka entnommen. β ist der Affinitätskoeffizient von charakteristischen Kurven, der bei der Berechnung der Adsorptionsisotherme eines zweiten Stoffes auf Grund derjenigen eines ersten erforderlich ist. β ist von der Kohlenorte unabhängig. Die beiden Gleichungen gestatten für jeden Punkt der bekannten Adsorptionsisotherme eines ersten Dampfes (charakterisiert durch a_1 , C_1 , T_1) den entsprechenden Punkt der gesuchten Adsorptionsisotherme eines zweiten Dampfes (charakterisiert durch a_2 , C_2 , T_2) zu errechnen. Die beschriebene Berechnungsmethode ist für alle Temperaturen anwendbar, soweit sie unter der kritischen Temperatur der betrachteten Dämpfe liegen. Zum Schluß werden einige Anwendungsbeispiele angeführt, z. B. die Berechnung der Adsorptionsisotherme von Methylalkohol auf Grund derjenigen von Äthyl, Aceton und CCl_4 und andere. Die für Methylalkohol auf Grund der Adsorptionsisothermen der aufgezählten Stoffe nach den obigen

Gleichungen errechneten Adsorptionsisothermen stimmen untereinander sowie mit den experimentell ermittelten Adsorptionsisothermen gut überein. *v. Kutepow.

J. J. Valkenburg. Kurven von Explosionsgrenzen. III. Die Systeme $H_2-O_2-N_2$, $H_2-O_2-CO_2$, H_2-O_2-Ar . Recueil Trav. chim. Pays-Bas 57, 1276—1282, 1938. (Leiden, Univ. Lab. anorg. u. phys. Chem.) Bei der Bestimmung der Explosionsgrenzen der angegebenen Systeme zeigt sich, daß die obere Explosionsgrenze stets sehr genau bestimmt werden kann, während an der unteren Grenze die Erscheinung beobachtet wird, daß in der Nähe der kritischen Bedingungen Teilexplosionen auftreten, die sich nicht durch das ganze Gemisch fortpflanzen können; es wird angenommen, daß hier im Gegensatz zur oberen Grenze ein allmählicher Übergang vom nichtexplosiven zum explosiven Gemisch statthat. Die Befunde können beschrieben werden durch die Vorstellung, daß die für das Eintreten der Explosion kritische Geschwindigkeit q (kritisch) eine quadratische Funktion der Konzentrationen der Reaktionspartner ist und an der unteren Grenze die Kurve der stationären Reaktionsgeschwindigkeit unter einem sehr kleinen Winkel schneidet, eventuell tangentiell berührt, während sich die Kurven an der oberen Grenze entsprechenden Stelle unter einem großen Winkel schneiden, so daß ein scharfer Übergang zu beobachten ist; für die untere Grenze wird unter diesen Bedingungen die Existenz sogenannter „Explosionsbänder“ abgeleitet, innerhalb deren ein allmählicher Übergang statthat.

*v. Müffling.

J. J. Valkenburg. Die Systeme von Knallgas mit Chlorwasserstoff, Phosgen und Difluordichlormethan („Freon“) als explosionshemmende Zusätze. Recueil Trav. chim. Pays-Bas 57, 1283—1293, 1938. (Leiden, Univ., Lab. anorg. u. phys. Chem.) Die Explosionsgrenzen der angegebenen ternären Mischungen werden in Abhängigkeit von den Konzentrationen der drei Gemischpartner gemessen. Bei den Gemischen mit HCl- und $COCl_2$ -Zusatz geben die Grenzkurven, in Dreieckskoordinaten aufgetragen, annähernd Hyperbeln, die durch Gleichungen zweiten Grades gut angenähert werden können. Bei Freonzusatz ergeben die Explosionsgrenzen eine kompliziertere Kurve; offenbar nimmt das Freon in verschiedener Weise an der Reaktion teil; unter den Reaktionsprodukten konnte je nach der Gemischzusammensetzung in wechselnder Menge Halogenwasserstoff, Cl_2 und Kohlenstoff gefunden werden, dementsprechend hat die Flamme verschiedene Farbe.

*v. Müffling.

Marcel Véron. Sur la déflagration et la détonation dans un mélange gazeux combustible maintenu à volume constant. C. R. 207, 1037—1039, 1938, Nr. 22. Verf. entwickelt eine neue Theorie für den Übergang von der Verbrennung zur Detonation. Die Schwadengeschwindigkeit in der x -Richtung beim Verbrennen in einer Kammer von der Länge L ist $v = \lambda (L - x) / \gamma \log x/dt$ und die Entflammungsgeschwindigkeit ist $W = dx/dt$. Mit den Folgerungen aus den Überlegungen werden einige Vorgänge bei der Detonation erklärt.

Seitz

W. E. Garner and A. Pugh. The propagation of flame in hydrogen-oxygen mixtures. Trans. Faraday Soc. 35, 283—295, 1939, Nr. 1 (Nr. 213). Chem. Dep. Univ. Bristol.) Die Knallgasreaktion wird in Röhren mit verschiedenen Durchmessern und aus verschiedenen Materialien untersucht. Die Zündung erfolgte durch einen Glühdraht. Der Minimaldruck, bei dem noch eine Zündung eintrat, wurde in Abhängigkeit von der Zündspannung, dem Rohrdurchmesser, dem Rohrmaterial, der Temperatur des Gasgemischs und der Konzentration von indifferenten Gasen und des H_2 - bzw. O_2 -Überschusses ermittelt. Es zeigte sich, daß der Druck im umgekehrten Verhältnis zum Durchmesser steht; es wird angenommen, daß bei Abwesenheit von Wänden die Reaktion auch bei kleinstem Druck noch weiter

geleitet würde. Die indifferenten Gase haben bei kleinem Druck in der Hauptsache einen Einfluß auf die Wärmeleitung, während bei höherem Druck die Beeinflussung der Kettenreaktion überwiegt. *Seitz.*

H. D. Erling. Studien zur thermischen Ausdehnung fester Stoffe in tiefer Temperatur. II. (Cr, β -Mn, Mo, Rh, Be, Graphit, Ti, Zr, Bi, Sb, Sn und Beryll.) Ann. d. Phys. (5) **34**, 136—160, 1939, Nr. 2. (Phys. Inst. Univ. Marburg/L.) Teilweise einkristalline Proben von Cr, β -Mn, Mo, Rh, Be, Graphit, Ti, Zr, Bi, Sb, Sn und Be wurden mit dem von A denstedt beschriebenen Interferenzverfahren auf ihre thermische Ausdehnung zwischen Zimmertemperatur und dem Siedepunkt der Luft bzw. des Wasserstoffs untersucht. Die Ergebnisse werden folgendermaßen zusammengefaßt: Bei normalen regulär kristallisierenden Elementen, wie Mo und Rh, verläuft die thermische Ausdehnung zwischen -215 und $+20^\circ\text{C}$ nach von Grüneisen angegebenen Formeln mit Debye-Funktionen, wenn $\Theta_{\text{Mo}} = 390^\circ$, $\Theta_{\text{Rh}} = 350^\circ$ gewählt wird. Cr und Mn verhalten sich anormal, indem der thermische Ausdehnungskoeffizient (A. K.) von Cr etwas oberhalb von 0°C ein ausgeprägtes Minimum hat, dessen Ursache bisher ungeklärt ist, Mn in der β -Modifikation eine starke Minderung des A. K. durch Aufnahme von N_2 zeigt. Reines Cr folgt nur in tiefer Temperatur einer Formel mit $\Theta = 490^\circ$, bei Mn ist der Geltungsbereich mit $\Theta = 330^\circ$ noch beschränkter. Bei den nichtregulär kristallisierenden Be, Graphit, Bi, Sb, Sn folgen die linearen A. K. β_1 und β_2 verschiedenen Temperaturfunktionen, die ohne unmittelbaren Zusammenhang mit der C_V - T -Kurve, einer Debye-Funktion näher verwandt sind als bei Zn und Cd. Die Größen $\gamma = aV/C_p$ werden für alle untersuchten Elemente tabelliert; danach unterscheiden sich die regulären Stoffe, außer Cr im Anomaliebereich und Mn mit unsicher bekannten C_p -Werten, durch gute Konstanz von γ . Die Absolutwerte für γ fallen zwischen die Grenzen der bisher für Elemente bekannten Zahlen. Auffallend sind die niedrigen bisher unbekannten Werte für Cr (kubisch, raumzentriert), Be und Zr (hexagonal). Bei Zr bestehen Zweifel, ob das aus β berechnete a den Volumen-A. K. ergibt. Im Gegensatz zu dem verhältnismäßig einfachen Verhalten dieser Elemente ist das des Be ähnlich auffallend wie das des Kalkspats nach A denstedt. Der infolge des negativen β bei 0°C sehr kleine Volumen-A. K. wird unterhalb von -11°C negativ und bleibt auch so, weil β_2 von seinem positiven Wert in hoher Temperatur bei -85°C ebenfalls zu negativen Werten übergeht. Daher wird auch γ in tiefer Temperatur negativ. *Justi.*

Pierre van Rysselberghe. La généralisation des potentiels thermodynamiques déduite de l'affinité. C. R. **207**, 845—847, 1938, Nr. 19. Verf. hat gezeigt, daß es im allgemeinen keine Funktion $Z(x, y, n_1, \dots, n_\gamma, \dots, n_c)$ gibt, deren Abgeleitete in bezug auf n_j gleich den Gibbsschen Potentialen sind, hierbei ist für x, y zu setzen S, V ; S, p ; T, V oder T, p . Die Gibbsschen Potentiale sind dann beziehentlich E, H, F oder G . In der vorliegenden Abhandlung erhält Verf. den allgemeinen Ausdruck Z für diese thermodynamischen Potentiale, indem er von der Affinität $A(x, y, n_1, \dots, n_c)$, der Zustandsfunktion von Th. De Donder, ausgeht. Diese Zustandsfunktion muß einer einzigen Bedingungsgleichung $A = -(\partial Z / \partial \xi)_{xy}$ genügen. Nachdem die Integrale abgeleitet sind, zeigt es sich, daß die chemischen Potentiale keine Zustandsfunktionen sind, d. h. es ist notwendig, sie durch Indizes wie x, y, S, V, \dots zu präzisieren. *Justi.*

P. H. van Laer. Magnetic and thermodynamic functions in the superconductive, intermediate and normal states. Physica **6**, 1—16, 1939, Nr. 1; auch Comm. Leiden Suppl.-Nr. 86. [S. 1183.] *Justi.*

Ulrich Dehlinger. Chemische Physik der Metalle und Legierungen. Physik und Chemie und ihre Anwendungen in Einzel-

darstellungen. Bd. III. Mit 41 Abb. XI u. 174 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1939. [S. 1121.] *Dede.*

J. Timmermans. Un nouvel état mésomorphe les cristaux organiques plastiques. Journ. chim. phys. 35, 331—344, 1938, Nr. 11. (Lab. Chim. phys. Fac. Sc. Univ. Bruxelles.) [S. 1164.] *Kast.*

Réné Delaplace et Charles Bécharde. Détermination des températures de congélation et des points d'ébullition, à pression réduite des mélanges éthylglycol et eau. C. R. 208, 103—105, 1939, Nr. 2. Da Äthylenglykol-Wasser-Gemische zur Kühlung von starken Flugzeugmotoren benutzt werden, bestimmen die Verff. die Gefrierpunkte der Gemische (nach Volumen). Während reines Glykol bei $-12,5^{\circ}$ erstarrt, sinkt der Erstarrungspunkt bei Zusatz von 47,5 Vol.-% Wasser auf -40° . Die Siedepunkte der Gemische werden bei 1 at und den Drucken, die 2000, 5000 und 8000 m entsprechen, gemessen. Der Siedepunkt bei 760 mm sinkt von 185° (100 Vol.-% Glykol) mit einem Inflektionspunkt, etwa einem Hydrat mit 1 H₂O entsprechend, auf den Siedepunkt des Wassers ab. *W. A. Roth.*

J. W. H. Oldham and A. R. Ubbelohde. Structure and melting of long chain ketones. Trans. Faraday Soc. 35, 328—337, 1939, Nr. 2 (Nr. 214). (Davy Faraday Lab. Roy. Inst.) *Dede.*

W. Swietosławski. Contributions à l'étude des phénomènes critiques. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1938, S. 304—315, Nr. 6/7. Verf. beabsichtigt die Messungen des kritischen Druckes und der kritischen Temperatur dadurch zu verfeinern, daß er die kritischen Daten des betreffenden Stoffes mit denjenigen von anderen Stoffen als Etalons vergleicht; es erscheint ihm hierzu wünschenswert, den kritischen Zustand längere Zeit stationär zu halten. Dies gelingt in Glaskapillaren, die in sich geschlossen sind, z. B. in Form von Ellipsen oder Trapezen, deren einer Schenkel elektrisch geheizt wird. Unter Verzicht auf besondere Maßnahmen zur Vermeidung von Temperaturgradienten können die kritischen Erscheinungen dann projiziert und photographiert werden, wofür schöne Aufnahmen wiedergegeben werden. Die Oberflächenspannungen der flüssigen Phase verschwinden schon unterhalb der kritischen Temperatur, und es bilden sich beim Verschwinden des Meniskus Nebel im Dampfraum. Die Diskussion der Erscheinungen läßt den Verf. schließen, daß diese Erscheinungen „präkritisch“ sind, und daß die kritische Temperatur höher liegt, in einem Temperaturgebiet, in dem keine solchen Erscheinungen mehr sichtbar sind. Durch Einführen einer Lötstelle eines Thermoelements in die kritische Zone ließ sich die zugehörige Temperatur ermitteln, durch Anschluß von offenen Kapillarsystemen an Bomben mit komprimiertem N₂ ebenso der Druck; hierbei wurde wieder das Prinzip des Vergleichs mit anderen Stoffen angewandt. Es konnte so festgestellt werden, daß der präkritische Nebel fortschreitend verschwindet und ganz transparent wird, wenn der kritische Druck erreicht ist. *Justi.*

H. Eck. Untersuchungen im Sättigungszustand des Wassers von 350°C bis zur kritischen Temperatur. Phys. ZS. 40, 3—15, 1939, Nr. 1; auch Diss. T. H. Danzig 1938. (Phys.-Techn. Reichsanstalt.) Die spezifischen Volumina von gesättigtem Wasser und Wasserdampf wurden im Temperaturbereich von 350°C bis zur kritischen Temperatur, die zu $374,2^{\circ}$ bestimmt wurde, mittels einer direkten Methode gemessen; als kritisches Volumen wurde der Wert $3,065\text{ cm}^3/\text{g}$ erhalten. Die Meßergebnisse wurden ausgeglichen und zusammen mit thermodynamisch berechneten Werten der Verdampfungswärme in einer Zahlentafel von 350°C bis zur kritischen Temperatur für runde Temperaturwerte mit-

geteilt. In einer zweiten Apparatur wurde der kritische Druck des Wassers zu $25,5 \text{ kg/cm}^2$ bestimmt. Für die kritischen Zustandsgrößen von schwerem Wasser wurden aus den Messungen an leichtem Wasser und Mischungen von leichtem und schwerem Wasser die folgenden Werte gefunden: $t_k = 371,5^\circ \text{C}$, $v_k = 2,74 \text{ cm}^3/\text{g}$ und $p_k = 221,5 \text{ kg/cm}^2$. Weiter wurden die Einflüsse der Schwerkraft, von Temperaturunterschieden und von der Löslichkeit des Quarzes in Wasser auf die Volumenmessungen in unmittelbarer Nähe der kritischen Temperatur untersucht. Schließlich wird erwähnt, daß ein Teil der Versuchsergebnisse auf der 3. Internationalen Dampftafelkonferenz in New York im September 1934 vorlag und bei der Aufstellung der neuen internationalen Rahmentafeln für Wasserdampf mitbenutzt wurde.

Justi.

Paul Farineau. Structure électronique de certains alliages cuivre-aluminium. C. R. 208, 191–192, 1939, Nr. 3. [S. 1182.] *Meixner.*

Yositosi Ôyama and Katumi Iwase. Studies on absorption of gas in form of bubbles. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 35, 131–157, 1939, Nr. 872/874.

Leason H. Adams. The freezing-point. Solubility curves of hydrates and other compounds under pressure. Amer. Journ. Science (Sill.) (5) 35-A, 1–18, 1938.

E. E. Gibson. On the effect of pressure on the solubility of solids in liquids. Amer. Journ. Science (Sill.) (5) 35-A, 49–69, 1938. *Dede.*

Jan Verhoogen. Eine thermodynamische Berechnung der Löslichkeiten einiger wichtiger Sulfide bis 400° . Econ. Geol. 33, 75–777, 1938. (Volcano Nyamagira, Belg.-Kongo.) Die von K. K. Kelley berechnete Abhängigkeit der freien Energie von der Temperatur ergibt für 25° Werte der freien Energie, die von den früher bekannten teilweise recht beträchtlich abweichen. Verf. berechnet deshalb seine Werte für die Löslichkeiten verschiedener Metallsulfide zwischen 25 und 400° nach den von Kelley angegebenen Daten neu. Dabei ergeben sich zum Teil recht beachtliche Unterschiede, besonders für die Löslichkeiten der Metallsulfide bei höheren Temperaturen. Zusätzlich werden die Daten für einige weitere Sulfide berechnet, so daß in der vorliegenden Arbeit nunmehr die Löslichkeiten in g/Liter von $\text{MnS } 0,2$, $\text{ZnS } 3 \cdot 10^{-5}$, $\text{FeS}_\alpha 1 \cdot 10^{-4}$, FeS_β , $\text{CoS } 2 \cdot 10^{-6}$, $\text{FeS}_2 2 \cdot 10^{-8}$, $\text{PbS } 3 \cdot 10^{-9}$, $\text{Ag}_2\text{S } 1 \cdot 10^{-12}$, $\text{Cu}_2\text{S}_\alpha 1 \cdot 10^{-12}$, $\text{CuS } 2 \cdot 10^{-13}$, $\text{HgS } 1 \cdot 10^{-17}$ bei 25 , 100 , 200 , 300 und 400° angegeben werden. Die angegebenen Zahlen gelten für 25° . — Der in der früheren Arbeit angegebene Wert für die Löslichkeit von $\text{Cu}_2\text{S}_\alpha$ bei 25° beruht auf einem Rechenfehler, er ist in Wirklichkeit kleiner als der Wert bei 100° , so daß also die Löslichkeit von $\text{Cu}_2\text{S}_\alpha$ mit der Temperaturerhöhung ebenfalls zu- und nicht abnimmt. **Erna Hoffmann.*

V. L. H. Moll. Dielektrische Untersuchungen über die Einwirkung organischer Lösungsmittel auf hochmolekulare Stoffe. Kolloid-Beih. 49, 1–74, 1939, Nr. 1/2. (Kolloidabt. Phys.-Chem. Inst. Univ. Leipzig.) Von 64 Flüssigkeiten (6 Kohlenwasserstoffe, 12 Alkohole, Phenole und Säuren, 3 Äther, Aldehyde und Ketone, 15 Ester, 8 Stickstoffverbindungen, 8 Halogenverbindungen, ferner Wasser und Schwefelkohlenstoff) wurden Dichte d , Brechungsindex, Dielektrizitätskonstante ϵ , Oberflächenspannung σ und zum Teil auch das Dipolmoment μ bestimmt. Diese Flüssigkeiten dienten als Lösungsmittel für 17 verschiedene hochmolekulare Verbindungen (Cellulosederivate, Polymerisationsprodukte wie Polystyrol u. a., niedrigviskose Lösungen wie Bakelit u. a.). Von den so hergestellten 1088 Lösungen wurden untersucht: Löslichkeit und Viskosität, Fließgeschwindigkeit, chemische Veränderungen. Für einige dieser

Systeme wurden ferner ϵ , d , Viskosität und die Gel-Sol-Umwandlung genauer untersucht. Wegen der Fülle des Materials muß bezüglich Einzelheiten auf das Original verwiesen werden. Von den Ergebnissen seien genannt: Werden die für die Löslichkeit erhaltenen Resultate in ein Koordinatensystem mit σ und μ^2/ϵ (alle drei Größen beziehen sich auf das Lösungsmittel) als Koordinaten eingetragen, so zeigt sich, daß in einem geschlossenen Gebiet Lösung stattfindet. Außerhalb dieses Gebietes liegt ein zweites, in dem nur Quellung eintritt. In einem dritten Gebiet schließlich ist keine Veränderung des hochmolekularen Stoffes zu erkennen. Auf Grund der Molekularpolarisation (berechnet aus den d - und ϵ -Messungen der Lösungen) können Aussagen über die Solvation gemacht werden: sie stehen im Einklang mit den Ergebnissen der Gel-Sol-Umwandlung. Verf. kommt zu der Schlußfolgerung, daß der Primärvorgang der Quellung und Lösung der hochmolekularen Stoffe die Bildung von stöchiometrischen Solvaten ist. Folgende μ -Werte (aus benzolischen Lösungen) wurden erstmals bestimmt: Methylhexalin 2.1, Äthylglykol 2.2, Butylglykol 2.3, Eugenol 2.3, Triazetin 2.3, Iso-Amylbutylrat 1.7, Milchsäureäthylester 2.4, Methylglykolacetat 2.1, Äthylglykolacetat 2.2, Methoxybutanolacetat 2.2, Acetylglykolsäureäthylester 1.9, Iso-Amylbenzoat 2.0, Dimethylglykolphthalat 3.1.

O. Fuchs

H. Witte. Zur Kenntnis der Kristallchemie von Legierungen II. Untersuchungen im System Magnesium—Kupfer—Silicium mit besonderer Berücksichtigung des Schnittes MgCu_2 — MgSi_2 . ZS. f. angew. Min. 1, 255—268, 1938, Nr. 3. (Min.-petrogr. Inst. Univ. Göttingen.) Die Untersuchungen haben ergeben: 1. Auf dem Schnitt MgCu_2 — MgSi_2 besteht zwischen 0 und etwa 35% MgSi_2 eine Mischkristallreihe mit den Strukturtypen MgCu_2 , MgNi_2 und $\text{Mg}_2\text{Cu}_3\text{Si}$. 2. Die bei der Zusammensetzung $\text{Mg}_2\text{Cu}_3\text{Si}$ auftretende Phase besitzt einen Umwandlungspunkt zwischen 870 und 890°. Oberhalb dieser Umwandlung kristallisiert die Legierung im MgNi_2 -Typ, unterhalb im $\text{Mg}_2\text{Cu}_3\text{Si}$ -Typ. 3. Dieser $\text{Mg}_2\text{Cu}_3\text{Si}$ -Typ ist an den MgZn_2 -Typ angelehnt und unterscheidet sich von ihm dadurch, daß geometrisch ungleichwertige Punktlagen von verschiedenen Atomsorten besetzt werden (Ordnungsstruktur). Die Siliciumatome besetzen die Plätze des Zn_I , die Kupferatome die des Zn_{II} . 4. Außer der bereits von Portevin und Bonnot angegebenen Verbindung $\text{Mg}_2\text{Cu}_3\text{Si}$ konnte eine weitere bei der Zusammensetzung $\text{Mg}_6\text{Si}_7\text{Cu}_{16}$ festgestellt werden. Sie besitzt ein kubisch-flächenzentriertes Translationsgitter. Als Laue-Symmetrie ergibt sich O_h . (Teil I. Sh. diese Ber. 19, 1731, 1938.)

Widemann

W. Guertler, H. Krause und F. Voltz. Untersuchungen im System Al—Zn. Metallwirtsch. 18, 97—100, 1939, Nr. 5. (Inst. Metallurg. u. Werkstoffkde. T. H. Dresden.) Verff. stellen den Verlauf der Soliduskurve im Bereich der Al-Gehalte 20 bis 50% fest, indem sie die homogenisierten Legierungen auf Temperaturen zwischen 400 und 470° in Stufen von 10° erhitzen und dann abschrecken und im mikroskopischen Bild die Kennzeichen der beginnenden Schmelzung beobachten. Aus den Beobachtungen folgt eine tiefere Lage der Soliduslinie ab 45% Al, als bisher angenommen wurde. Ein berichtiger Diagrammentwurf ist angefügt.

Widemann

H. Nowotny. Schreibersitartige Legierungen. Naturwissensch. 26, 631, 1938, Nr. 38. (Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem. T. H. Karlsruhe.) Das Mineral „Schreibersit“ $[(\text{Fe}, \text{Ni}, \text{Co}) \text{P mit } 28,68\% \text{ Ni}]$ kommt in Meteoriten vor, ist isomorph mit Fe_3P . Verff. haben eine Reihe von gemischten Phosphiden hergestellt und die gegenseitige Ersetzbarkeit von Cr und Manganiden studiert, die Verbindungen durch Röntgenanalyse identifiziert. Von den ternären Legierungen $(\text{M}_{0,5}^I, \text{M}_{0,5}^{II}) \text{P}$ und $(\text{M}_{0,75}^I, \text{M}_{0,25}^{II}) \text{P}$ wurden in den Paaren Cr—Mn, Cr—Fe, Cr—Ni

Cr—Cu, Mn—Fe, Mn—Ni, Mn—Cu, Fe—Ni, Fe—Cu, Ni—Cu die homogenen Phasen M_3P der Tabelle gefunden:

Gitterkonstanten der tetragonalen Zelle (S_4^2) in Å

Cr_3P^6	$a = 9,12_6$; $c = 4,56_0$.	$(Cr_{1/4}, Fe_{3/4})_3P$	$a = 9,08_0$; $c = 4,49_6$.
Mn_3P^6	$a = 9,16_0$; $c = 4,59_0$.	Fe_3P	$a = 9,09_0$; $c = 4,44_6$.
$Cr, Mn)_3P$	$a = 9,13_3$; $c = 4,57_0$.	$(Fe, Ni)_3P$	$a = 9,00_8$; $c = 4,44_6$.
$Mn_{1/4}, Fe_{3/4})_3P$	$a = 9,09_5$; $c = 4,47_7$.	Ni_3P^6	$a = 8,91_6$; $c = 4,38_9$.
$Cr, Fe)_3P$	$a = 9,10_0$; $c = 4,50_3$.	$(Ni, Cu)_3P$	$a = 8,98$; $c = 4,38$.

Die Ersetzbarkeit der Metalle ist beträchtlich, verständlich aus ihrer weitgehenden Löslichkeit im reinen Zustand. Bemerkenswert ist der Austausch von Ni durch Cu, obgleich kein isomorphes Cu_3P existiert. Ein ausführlicher Bericht folgt.

Widemann.

Rudolf Vogel und Götz-Werner Kasten. Das System Eisen—Chrom—Phosphor. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 12, 387—391, 1939, Nr. 8. (Göttingen.)

F. Halla, R. Weil und F. Götzl. Das Raumgitter der α -Phase im System Fe—Zn. Naturwissensch. 27, 96, 1939, Nr. 6. (Inst. phys. Chem. T. H. Wien.)

Roy W. Goranson. High temperature and pressure phase-equilibria in the albite-water and orthoclase-water systems. Trans. Amer. Geophys. Union 1938, S. 271—273, Part 1, Aug. (Geophys. Lab. Carnegie Inst. Wash.)

Roy W. Goranson. Silicate-water systems: phase equilibria in the $NaAlSi_3O_8-H_2O$ and $KAlSi_3O_8-H_2O$ systems at high temperatures and pressures. Amer. Journ. Science (Sill.) (5) 35-A, 71—91, 1938.

J. W. Greig und Tom. F. W. Barth. The system, $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ (nephelinite, carnegieite) — $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ (albite). Amer. Journ. Science (Sill.) (5) 35-A, 83—112, 1938.

P. Schafmeister und R. Ergang. Das Zustandsschaubild Fe—Ni—Cr unter besonderer Berücksichtigung des nach Dauer-glühungen auftretenden spröden Gefügebestandteiles. Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) 2, 5—14, 1939, Nr. 2.

Dede.

V. Gridnev. On transformations of the martensite type. Techn. Physics USSR. 5, 761—766, 1938, Nr. 10. (Metallurg. Inst. Dnjepropetrovsk.) Verf. weist mittels kinematographischer Aufnahmen mikroskopischer Gefügebildungen im System Ca—Al nach, daß die martensitische Gefügewandlung $\beta_1 \rightarrow \beta'$ reversibel ist. Der Mechanismus der Umwandlung $\beta' \rightarrow \beta_1$ ist analog dem von $\beta_1 \rightarrow \beta'$. Die Umwandlungen sind sowohl bei der Erhitzung wie bei der Abkühlung zu beobachten. Der Gitterumbau während der $\beta' \rightarrow \beta_1$ -Umwandlung geht durch Platzwechsel längs der gleichen Ebenen vor sich, wie während der $\beta_1 \rightarrow \beta'$ -Umwandlung, nur in entgegengesetzter Richtung.

Widemann.

Syūiti Kiuti. A new transformation in the iron-nickel-aluminium system. Rep. Aeron. Res. Inst. Tokyo 13, 553—581, 1938, Nr. 17. Verf. hat auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse aus mikroskopischer und Röntgenanalyse ein Zustandsdiagramm des Systems Eisen—Nickel—Aluminium entworfen, in welchem er als neue von ihm erkannte Phase die mit α' bezeichnete einführt, welche sich als feste Lösung der intermetallischen Verbindung Ni—Al erwiesen hat. Die heterogenen Felder des Systems sind: $(\alpha + \gamma)$, $(\alpha + \alpha')$, $(\alpha' + \gamma)$ und $(\alpha + \alpha' + \gamma)$. Die Koexistenz von zwei kubisch-körperzentrierten Gittern aus der Umwandlung $\alpha \rightarrow \alpha + \alpha'$ und dem Feld $(\alpha + \alpha' + \gamma)$ ist durch Röntgenanalyse bestätigt. Aus magnetischen Messungen wird gefolgert, daß die große magnetische Härte der Fe-Ni-Al-Legierungen der Umwandlung $\alpha \rightarrow \alpha + \alpha'$ beizumessen ist.

Widemann.

André Boutilier. Sur la transformation renversible dans les alliages cuivre-aluminium entre 7 pour 100 et 16 pour 100 d'Al. C. R. 208, 361—363, 1939, Nr. 5. Die vom Verf. gefundenen dilatometrischen Anomalien (diese Ber. 19, 1419, 1938), nämlich 1. Ausdehnung während der Abkühlung und Kontraktion beim Erwärmen, wenn eine Legierung mit etwa 12 % Al rasch abgekühlt worden war, und 2. mit umgekehrtem Vorzeichen bei langsamer Abkühlung, werden durch thermische, Widerstands- und Röntgenstrahlenbeugungsuntersuchungen bestätigt. Sie sind verursacht durch eine umkehrbare Umwandlung einer Ausscheidung, die im ersten Fall aus langen, zwei oder drei Hauptrichtungen parallelen Nadeln besteht, im zweiten Fall aus kurzen, denselben Richtungen parallelen Nadeln. Legierungen, deren Zusammensetzung nicht der eutektoiden entspricht, zeigen nur den zweiten Typ von Anomalien. In einer rechteckigen Probe tritt in der Längsrichtung Typ 1, senkrecht dazu Typ 2 auf. Es überlagern sich also je nach der Form der Probe verschiedene, teilweise noch unbekannte Faktoren. *Wittum.*

J. Kramer. Die Supraleitfähigkeit und die amorphe Metallmodifikation. ZS. f. Phys. 111, 423—436, 1939, Nr. 7/8. (Neuenkirchen-Oldenburg.) [S. 1183.] *Schoeneck.*

Karl F. Herzfeld and Edward Teller. The vapor pressure of isotopes. Phys. Rev. (2) 54, 912—915, 1938, Nr. 11. (Catholic Univ. Wash.; Univ. Wash.) [S. 1157.] *Johannsen.*

W. A. Plotnikow und W. P. Tschaly. Elektrische Leitfähigkeit und Kryoskopie von Jodlösungen. Ukrain. Acad. Sci. Mem. Inst. Chem. (ukrain.) 3, 167—175. [S. 1186.]

W. A. Plotnikow und I. B. Barmaschenko. Elektrochemische und kryoskopische Untersuchung von $\text{AlBr}_3\text{—SnBr}_4$ und $\text{AlBr}_3\text{—RbCl}$ in Benzol. Ukrain. Acad. Sci. Mem. Inst. Chem. (ukrain.) 3, 177—187. [S. 1186.] **Kleverer.*

E. U. Condon. A simple derivation of the Maxwell-Boltzmann law. Phys. Rev. (2) 54, 987—940, 1938, Nr. 11. (Westinghouse Res. Lab., East Pittsburgh, Penn.) Verf. leitet das Maxwell-Boltzmannsche Verteilungsgesetz her aus den zwei üblichen Annahmen, daß 1. das fragliche dynamische System der Quantenmechanik gehorcht, ein abgeschlossenes System ist und ein diskretes Spektrum erlaubter Energieniveaus besitzt, und daß 2. bei der statistischen Mittelbildung alle Zustände einer linear unabhängigen Wellenfunktion entsprechen, die orthogonal zu allen anderen sind und daher gleiche a priori-Gewichte besitzen. *Riewe.*

Kozô Hirota and Juro Horiuti. The classical statistical mechanical formulation of the absolute rate of reaction in general chemical system. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 1174—1180, 1938, Nr. 823/836. Die vorliegende Arbeit stellt eine Fortsetzung und Erweiterung einer Veröffentlichung von Horiuti dar, in der die statistisch-mechanische Methode zur Berechnung der Absolutgeschwindigkeit einer Reaktion im Zusammenhang mit der Frequenz der Wechselwirkungen zwischen der Gruppe der reagierenden Atomgruppe und der Umgebung untersucht wurde. Die jetzt abgeleiteten Formeln für die Geschwindigkeit einer thermischen Reaktion stimmen mit einem Ausdruck überein, den Eyring, Evans und Polanyi unter spezielleren Voraussetzungen abgeleitet hatten. Auch die quantitative Übereinstimmung ist befriedigend. *Justi.*

H. Fröhlich, W. Heitler und E. Teller. Zeiteffekte bei der magnetischen Abkühlungsmethode. Actes VII^e Congr. int. Froid 1, 549—550, 1937. (Bristol, Wills Phys. Lab.) [S. 1195.] **Klemm.*

Ladislav Tisza. Sur la supraconductibilité thermique de l'hélium II liquide et la statistique de Bose-Einstein. C. R. **207**, 1035—1037, 1938, Nr. 22. Der λ -Punkt des flüssigen Heliums ist kürzlich von F. London quantenstatistisch als Kondensation des Bose-Einstein-Gases dargestellt worden, das nahe der gemessenen λ -Temperatur ohne spezielle Annahmen eine Umwandlung 3. Art erfährt. Diese Ableitung wird vom Verf. im I. Teil seiner Abhandlung verallgemeinert wiedergegeben; im II. Teil wird dargelegt, auf welche Weise die thermische Supraleitfähigkeit des He II ebenfalls aus dieser Statistik abgeleitet werden kann. *Justi.*

L. Tisza. La viscosité de l'hélium liquide et la statistique de Bose-Einstein. C. R. **207**, 1186—1189, 1938, Nr. 24. (Vgl. vorstehendes Ref.) Kürzlich hat Verf. dargelegt, daß durch die Anwendung der Bose-Einstein-Statistik auf das flüssige Helium II (Tieftemperaturphase), entsprechend einem Vorschlag von London, die thermische Supraleitfähigkeit dieses Stoffes erklärt werden kann. Hier setzt Verf. diese Rechnungen fort und folgert, daß auf diese Weise auch die vermeintliche Superfluidität des Heliums II erklärt werden kann, ebenso wie die Beobachtungen über die Bildung einer Fontäne aus He II und sein Kriechen über Oberflächen von Festkörpern. *Justi.*

Internationale Vereinbarungen auf dem Gebiet der Kälte-technik. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **46**, 1, 1939, Nr. 1. *Dede.*

Stefan Zamenhof. On the production of high vacuum for obtaining low temperatures. Physica **6**, 47—48, 1939, Nr. 1. (Warszawa, Polska.) Verf. macht den Vorschlag, statt mit Diffusionspumpen oder in Verbindung mit solchen durch Adsorption besonders niedrige Dampfdrucke und damit Temperaturen zu erzeugen. *Schoeneck.*

4. Aufbau der Materie

T. R. Wilkins and H. J. St. Helens. Grain-spacing of alpha-ray, proton and deuteron tracks in photographic emulsions. Phys. Rev. **(2)** **54**, 783—788, 1938, Nr. 10. (Univ. Rochester, N. Y.) Über die Länge der Reihen von entwickelten Körnern und über die Anzahl und den Abstand der Körner in diesen Reihen bei Bestrahlung der photographischen Schicht (Ilford R 2) mit α -Strahlen (Th-Emanation; ThC bzw. ThC'), Protonen und Deuteronen (beide aus den Cyclotrons der Universitäten Rochester und Michigan) werden statistische Messungen (~ 250 für jede Strahlenart) ausgeführt. Die gefundenen Mittelwerte werden verglichen mit theoretisch berechneten, wobei die Anzahl der Körner pro cm Spur proportional dem Impuls der Strahlungsteilchen gesetzt wird. Protonen und Teilchen können hierbei als Teilchen gleicher Geschwindigkeit aufgefaßt werden (entsprechend einer Beziehung von Bloch, nach der die — gegenüber Protonen — viermal größere Energie der α -Teilchen in viermal kürzerer Zeit als von den Protonen in der Schicht abgegeben wird). Das Verhältnis der Geschwindigkeiten von Protonen zu Deuteronen gleicher Reichweite ergibt sich nach Livingston und Beihne zu $\sim 1,25$. — Die Versuche ergeben für das Verhältnis der Kornzahlen für α -Teilchen und Protonen den Wert 1,7 bis 1,8, gegenüber dem theoretischen Wert von 2,0. Für Deuteronen und Protonen ergibt sich 1,4, gegenüber dem theoretischen Wert 1,25. — Schließlich werden noch Aufnahmen mit Höhenstrahlung und von Kernzertrümmerungsversuchen mit Hilfe der gewonnenen Ergebnisse diskutiert. *Meidinger.*

P. Bonet-Maury. La mesure des activités α et β avec une cellule à couche d'arrêt. Journ. de phys. et le Radium **(7)** **9**, 525—528, 1938, Nr. 12.

(Inst. Radium Lab. Curie.) Beschreibung einer einfachen Anordnung zur Messung von α -Aktivitäten. Die Szintillationen auf einem ZnS-Schirm werden mit einer Selensperrschichtzelle gemessen. Durch die verhältnismäßig große ZnS-Fläche und die Kürze der notwendigen Bestrahlungen sind die Ermüdungserscheinungen sehr schwach. Die Genauigkeit der Bestimmung von α -Aktivitäten beträgt 2 bis 5 %. Die Photoströme sind sehr genau proportional zur Aktivität in einem Photostrombereich von $4,6 \cdot 10^{-10}$ bis $3,8 \cdot 10^{-6}$ Ampere; Dunkelstrom praktisch gleich Null. Auch die Abhängigkeit des Photostromes von der Entfernung Quelle-ZnS-Schirm gibt bei verschiedenen Aktivitäten eindeutige Resultate. Zur Messung von β -Aktivitäten wird der ZnS-Schirm entfernt und die empfindliche Schicht der Zelle direkt bestrahlt. Die Genauigkeit ist 5 bis 15 % je nach Bestrahlungsdauer. Die Ermüdungserscheinungen sind größer, aber die Zelle regeneriert sich bei Unterbrechung der Bestrahlung.

Meirner.

Paul Weiß. Ein Zählrohrverstärker mit beliebigem Untersetzungsverhältnis. Phys. ZS. 40, 34–37, 1939, Nr. 1. (Inst. f. Höhenstrahlenforsch. Univ. Berlin-Dahlem.) Beschreibung eines einfachen Untersetzers für Einzelstöße mit umschaltbarem Untersetzungsverhältnis. Seine Wirkungsweise besteht im wesentlichen darin, daß die Zählrohrimpulse in einem Eingangsthyratron in Stöße gleicher Amplitude und gleicher Zeitdauer umgewandelt werden, die dann auf dem Umweg über eine zweite Röhre einen Kondensator entladen, bis eine gewisse Minimalspannung erreicht ist. Dann zündet das Endthyratron und es erfolgt Registrierung in einem Zählwerk. Die Zahl der Ladungsstöße bis zum Erreichen der Minimalspannung am Kondensator ist einstellbar und gibt das Untersetzungsverhältnis. Auflösungsvermögen der verwendeten Apparatur $1,5 \cdot 10^{-3}$ sec unabhängig vom Untersetzungsverhältnis. Bei Untersetzung bis 8:1 kann statt des Endthyratrons eine Glimmlampe verwendet werden. Zur Erhöhung des Auflösungsvermögens (bis $5 \cdot 10^{-3}$ sec) kann man das Eingangsthyratron durch einige Stufen mit Elektronenröhren ersetzen und Untersetzungen von über 40:1 für hohe Stoßzahlen anwenden.

Meirner.

Paul Weiß. Zur Untersuchung von Zählrohruntersetzern. Phys. ZS. 40, 37–39, 1939, Nr. 1. (Inst. f. Höhenstrahlenforsch. Berlin-Dahlem.) Für das Auflösungsvermögen einer Untersetzungsapparatur sind das Auflösungsvermögen des Zählwerks und das der Eingangsstufe des Untersetzers von entscheidender Bedeutung. Um das Auflösungsverhältnis der Eingangsstufe unabhängig vom Auflösungsvermögen des Zählwerks und von der Untersetzung bestimmen zu können wurde ein Kippeschwingsungsgerät gebaut, das in größeren Zeitabständen (0,5 bis 1 sec) Impulspaare von kurzen regulierbaren Abständen (10^{-2} bis 10^{-4} sec) liefert. Die Apparatur kann durch einfache Umschaltung als einfacher Kippeschwinger wirken und ermöglicht durch Änderung der Kippfrequenz die Bestimmung des Auflösungsvermögens des Zählwerks.

Meirner.

C. B. Madsen. Counter circuit for D. C. mains. Journ. Scient. Instr. 15, 373, 1938, Nr. 11. (Phys. Inst. Univ. Aarhus, Denmark.) Eine Zähleinrichtung, die in Verbindung mit einem Geiger-Müller-Zähler verwendet wird und die an ein Gleichstromnetz von 220 Volt angeschlossen werden kann und stets betriebsbereit ist, wird beschrieben. Verwendet werden zwei Dreielektrodenröhren und ein gewöhnlicher Gesprächszähler aus der Fernmeldetechnik. Die Schaltung und deren einzelne Daten werden mitgeteilt.

Hohle.

J. Mattauch und H. Lichtblau. Banden in der Massenspektrographie. Phys. ZS. 40, 16–22, 1939, Nr. 1. (Verein. I. u. II. Phys. Inst. Univ. Wien.) In Massenspektrographen nach Aston treten Banden auf, die durch Dissoziation oder Umladung der Kanalstrahlteilchen bei der Begegnung mit restlichen Gas-

tomen in dem Raume zwischen dem elektrischen und dem magnetischen Felde hervorgerufen werden. Die Intensität solcher Banden steigt, wenn das Vakuum schlechter wird, ist aber auch stark von der Art des Moleküls im Kanalstrahl abhängig. Aus der Lage und der Symmetrie der Banden wird geschlossen, daß die Dissoziation ohne merkliche Impulsübertragung auf das gestoßene Gasatom vor sich geht. Die früher von Aston beobachtete Verschiebung der Lage der Banden gegen den theoretischen Wert, wird durch den Einfluß des magnetischen Streufeldes erklärt. Der Bandencharakter kommt durch die beim Stoß aufgeprägte Geschwindigkeitsverteilung zustande; ferner bewirkt das Streufeld des Magneten ebenfalls eine zusätzliche Breite. Weiter werden Geister von linienhaftem Charakter beobachtet, die in der Nähe der doppelten Masse einer Teilchenart auftreten und Aufladungen vom doppelt geladenen in den einfach geladenen Zustand durch freie Elektronen in der Nähe einer Blende zugeschrieben werden. Wird das magnetische Streufeld abgeschirmt, so fallen diese Geister mit den Linien für zweiatomige Molekeln zusammen.

Fünfer.

G. Trump, F. H. Merrill and F. J. Safford. Van de Graaff generator for general laboratory use. *Rev. Scient. Instr.* 9, 398—403, 1938, Nr. 12. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Es wird ein elektrostatischer, luftisolierter Hochspannungs-Hochspannungsgenerator nach der Bauart van de Graaff beschrieben, der sich durch Einfachheit und Billigkeit und vielseitige Verwendbarkeit für Forschungszwecke auszeichnet. Er liefert bis 500 kV und einen Kurzschlußstrom von etwa 200 μ A mit nur einem einzigen Band. Möglichkeiten zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit werden angegeben, ebenso der Einfluß von Tetrachlorkohlenstoff- und Dichlordifluormethan-Dämpfen. Im einzelnen werden besprochen die Wirkungsweise, die für die Bemessung maßgebenden Gesichtspunkte, der Einfluß mehrfacher Bänder, der Einfluß der Feuchtigkeit, die vorzuziehenden Schutzvorrichtungen und die Kosten.

Hauße.

I. Rukavishnikov und D. Alkhazov. Das Zyklotron des Staatlichen Radium-Instituts und die Herstellung der ersten Protonen- und H_2^+ -Bündel. *Techn. Physics USSR.* 5, 778—788, 1938, Nr. 10. (Radium Inst. USSR. Leningrad.) Es wird ein neu aufgestelltes Cyclotron von 1 m Durchmesser beschrieben. Bei einem Versuch wurde ein Protonenstrom von $5 \cdot 10^{-7}$ A mit $3,177 \cdot 10^6$ e-V Protonenenergie erhalten, bei einem anderen ein H_2 -Ionenstrom von $0,989 \cdot 10^6$ e-V.

Westmeyer.

M. McNatt. Use of Kovar-glass seal in an X-ray cryostat. *Rev. Scient. Instr.* 10, 42, 1939, Nr. 1. (Wash. Univ. St. Louis, Miss.) Für Röntgenstreuungsmessungen an Kristallen bei Temperaturen der flüssigen Luft war die Konstruktion eines einfachen Gefäßes erforderlich, das den zu untersuchenden Kristall in einer evakuierten Kammer aufnimmt ohne lästige Eisbildung und ohne allzu umständliche Korrekturen für die durchfallende Röntgenstrahlung. Auch sollte eine Ausrüstungsmöglichkeit für den Kristall unter Vakuum geschaffen sein. Die Konstruktion eines solchen Gefäßes und seine Verwendung und Bewährung werden in der vorliegenden Notiz kurz besprochen.

Nitka.

G. Geller. Röntgenkinematographie bei der Arbeit mit Röhren von niedriger Leistung. *Techn. Phys. USSR.* 5, 571—577, 1938, Nr. 8. (Röntgenlab. Werk Iljitsch Mariupol.) Die Verkürzung der Belichtungszeiten bei Röntgenfeinstrukturaufnahmen kann neben der Erhöhung der Röntgenröhrenleistung, was mit einem erheblichen Aufwand verknüpft ist, auch durch eine geeignete Ausblendung der Röntgenstrahlen bei normalen technischen Röhren geschehen. Der Verf. zeigt in der vorliegenden Arbeit, daß in manchen Fällen sogar die Blende ganz weggelassen werden kann (bei geeigneter Anordnung von Brenn-

fleck und Probestück). Es gilt dies namentlich für Rückstrahlverfahren. Dem Verf. ist es nach seiner Methode gelungen, Aufnahmen mit Co-Strahlung oder Fe-Strahlung in wenigen Sekunden durchzuführen. Die Methode eröffnet Ausblicke auf die Möglichkeit, strukturell schnell verlaufende Vorgänge festzuhalten bzw. zu kinematographieren.

Nitka.

V. L. Bollman and J. W. M. Du Mond. Further tests of the validity of X-ray crystal methods of determining e . Phys. Rev. (2) 54, 1005—1010, 1938, Nr. 12. (Occidental Coll. Los Angeles, Calif., Inst. Technol. Pasadena.) Bei der Bestimmung der Elektronenladung durch Bragg'sche Reflexion von Röntgenstrahlen ist nur eine sehr dünne Oberflächenschicht wirksam, während die Messung der Dichte des Kristalls an einem größeren Stück stattfinden muß. Um diesem Fehler zu entgehen, hatten die Verf. früher Laue-Messungen an einem dünnen Kalkspatkristall gemacht. Es zeigte sich jedoch, daß der größte Teil der Laue-Reflexion aus Schichten kam, die nahe an der vorderen und hinteren Begrenzungsfläche des Kristalls lagen. Die Intensität der Linien zeigte auffallende Schwankungen in der Längsrichtung der Linie, die auf Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche deuteten. In der neuen Arbeit ist es den Verf. gelungen, durch oberflächliche Ätzung des Kristalls in verdünnter Salzsäure die Unregelmäßigkeiten zu beseitigen. Durch die Versuche ist die strenge Gültigkeit der Präzisionsbestimmung von e aus Bragg-Reflexionen erwiesen.

Holtzmark.

E. L. Harrington. The viscosity of air. Phys. Rev. (2) 55, 230, 1939, Nr. 2. (Univ. Saskatchewan, Saskatoon, Canada.) [S. 1135.]

Holtzmark.

Markus Fierz. Über die relativistische Theorie kräftefreier Teilchen mit beliebigem Spin. Helv. Phys. Acta 12, 3—37, 1939, Nr. 1. (Phys. Inst. T. H. Zürich.) [S. 1125.]

Becher.

N. Rosen. A field theory of elementary particles. Phys. Rev. (2) 55, 94—101, 1939, Nr. 1. (Phys. Inst. Acad. Sc. Kiev, USSR.) [S. 1176.]

Henneberg.

P. Jordan. Anmerkung zur Theorie der Elementarteilchen. ZS. f. Phys. 111, 498—500, 1939, Nr. 7/8. (Rostock.) Verf. erörtert die durch die Neutrinotheorie des Lichtes nahegelegte Möglichkeit, Elektron und Neutrino als primäre Elementarteilchen aufzufassen, aus denen die schwereren aufgebaut sind. Es könnte sich das folgende Aufbauschema ergeben, in dem n , N , e , P , M Neutrino, Neutron, Elektron, Proton und schweres Elektron bedeuten (Strich = Antiteilchen):

$n'e^+ = M^+$, $ne^- = M^-$, $nn' = M^0$, $nn'e^+ = P^+$, $nn'e^- = P^-$, $nn'n = N$, $nn'n' = N'$.

Henneberg.

Maurice E. Nahmias. Émission probable de mésons dans certaines catastrophes nucléaires. C. R. 208, 339—340, 1939, Nr. 5. Berichtungebenda S. 472, Nr. 6. In einer früheren Untersuchung hat der Verf. beobachtet, daß ein starkes Ra-Präparat eine sehr schwache durchdringende Strahlung mit einem Absorptionskoeffizienten von $0,03 \text{ cm}^{-1} \text{ Pb}$ aussendet. Die Strahlung kann nicht aus Neutrinos bestehen, da wegen ihrer großen Zahl bei einem Absorptionskoeffizienten von $0,03 \text{ cm}^{-1} \text{ Pb}$ mehr Stöße im Zählrohr beobachtet werden müßten. Nach der Auffindung des Mesotrons diskutiert der Verf. nun die Möglichkeit, daß die von ihm beobachtete Strahlung Mesotrons sind, die im Radium durch Neutronen oder durch spontane Kernprozesse ausgelöst werden.

Fünfer.

Jacques Solomon. Sur la théorie statistique des noyaux. C. R. 207, 910—911, 1938, Nr. 20. Verf. gibt eine Abschätzung für die untere Grenze der

Kernladungszahl A an, bis zu der die statistische Theorie von Thomas-Fermi, die die Quantenerscheinungen nicht voll berücksichtigt (vgl. diese Ber. 15, 1159, 1934), noch mit Erfolg anwendbar sein sollte; er findet als Bedingung etwa $A > 30$.

Henneberg.

J. Goldstein. Sur le mécanisme statistique des collisions nucléaires. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 23—29, 1939, Nr. 1. (Inst. Poincaré Paris.) Verf. geht ausführlich auf frühere Überlegungen ein (vgl. diese Ber. 6, 648), nach denen bei Kernstößen für die Bildung des Zwischenzustandes aus gestoßenem Kern und einfallendem Teilchen die Transporterscheinungen im Kerninnern maßgeblich sind und diese Bildung als Übergang eines anfänglich thermodynamisch instabilen Systems in das stabile Gleichgewicht erscheint. Die Impuls- und Energieleitungskoeffizienten (Viskosität und Wärmeleitfähigkeit) werden aus einem Gasmodell der Neutronen und Protonen hergeleitet. Für die instabilen Zustände ergeben sich dabei sehr kurze Lebensdauern, von der Größenordnung der Durchgangszeit des einfallenden schweren Teilchens durch den Kern, was zugunsten der Vorstellung Bohrs über die leichte Ausbildung des Zwischenkernes spricht. Eine indirekte Kontrolle der so berechneten Lebensdauern zeigt, daß diese nach dem Gasmodell eher zu klein sind, daß also tatsächlich der Kern viskoser sein kann, obwohl seine Wärmeleitfähigkeit möglicherweise in Wirklichkeit kleiner ist.

Henneberg.

Rudolf Beek. Un théorème sur la structure du proton et du neutron. C. R. 208, 332—333, 1939, Nr. 5. Die Hamilton-Funktion eines Kernteilchens (Proton—Neutron) in Wechselwirkung mit einem Feld von schweren Elektronen ist mit dem Operator $E + \tau/2$ mit den Eigenwerten $\pm 1/2, \pm 3/2, \dots$ vertauschbar. Hat die Eigenwerte ± 1 , eE ist die Gesamtladung des Feldes von schweren Elektronen. Verf. schließt daraus, daß man einem Kernteilchen eine feste Ladung $e/2$ und ein „Eigenladungsfeld“ mit den beiden Zuständen $\pm e/2$ zuordnen kann. Sie entsprechen dem Proton bzw. Neutron.

Meißner.

Henry Margenau and Kenneth G. Carroll. The binding energy of Li^6 . Phys. Rev. (2) 54, 705—713, 1938, Nr. 9. (Yale Univ. New Haven, Conn.) Annahmen: Hamilton-Funktion des Li-Kerns symmetrisch in Protonen und Neutronen; die potentielle Energie V zwischen zwei Teilchen ist $-Ae^{-r^2/a^2}$ mit $a = 2,25 \cdot 10^{-13}$ cm, $A = 35,6$ MeV, r = Teilchenabstand; außerdem enthält V einen Faktor vom „Betrag“ 1, der die Anteile der verschiedenen Krafttypen (Wigner-, Majorana-, Bartlett-, Heisenberg-Kraft) enthält; sie wurden so gewählt, daß die Bindungsenergie des Li -Kerns möglichst groß wird. Als Ausgangsfunktion für die Störungsrechnung werden für die einzelnen Teilchen Oszillatorwellenfunktionen in Polarkoordinaten gewählt. Die erste und zweite Näherung der Störungsrechnung liefern statt der beobachteten Bindungsenergie von 32 MeV für Li^6 einen Wert, der kleiner ist als 28,8 MeV. Eine Anwendung der Variationsmethode zeigt, daß die zweite Näherung der Störungsrechnung eine zu große Bindungsenergie liefert; nach der Variationsmethode wird sie etwa 26 MeV, also sogar um 6 MeV gegen den experimentellen Wert zu klein. Der ^3D -Zustand des Li hat in erster Näherung eine Anregungsenergie von 2 MeV, in zweiter Näherung von 6 MeV gegenüber dem Grundzustand ^3S ; die Berechnung der Anregungsenergien in erster Näherung ist also für einen Vergleich mit der beobachteten Reihenfolge der angeregten Kerne nicht notwendig ausreichend.

Meißner.

Lloyd Motz and Eugene Feenberg. The spacing of energy levels in light nuclei. Phys. Rev. (2) 54, 1055—1059, 1938, Nr. 12. (Columbia Univ. N. Y., Univ. Washington Square Coll. N. Y.) Mit dem Kernmodell unabhängiger

Teilchen in einem kugelsymmetrischen Potential mit halbempirischer Bestimmung der Abhängigkeit der potentiellen Energie vom Symmetriecharakter wird die statistische Verteilung der Energieniveaus in leichten Kernen ($A \leq 16$) untersucht. Die Ergebnisse werden in Tabellen für die Multipllettstruktur im Fall $A = 16$, und für die Spin-Multipllettstruktur für $N - Z = 0, 1, 2, 3$ dargestellt ($N =$ Zahl der Neutronen, Z der Protonen im Kern, $A = N + Z$). Schließlich werden Tabellen angegeben für die Abhängigkeit der Dichte der Energieniveaus vom gesamten Kerndrehimpuls und von $N - Z$ für $A = 10, 11, 12, 13$. Am häufigsten treten Werte mit dem Bahndrehimpuls $L = 2$ (D -Zustände), bzw. mit dem Gesamtdrehimpuls $F = 2$ (A gerade) und $F = 5/2$ (A ungerade) auf. Die Dichte der Energieniveaus ist keine monotone Funktion von A ; so haben in der Reihe $A = 4n$ mit $N - Z = 0$ die Kerne ${}^8\text{Be}$ 87, ${}^{12}\text{C}$ 192 und ${}^{16}\text{O}$ 60 Niveaus im Bereich von 0 bis 23 MeV. In der Reihe $A = 4n$ ist die Dichte der Energieniveaus für $N - Z = 2$ wesentlich größer als für $N - Z = 0$; umgekehrt in der Reihe $A = 4n + 2$. Für ungerades A ist diese Dichte bis zu einer Anregung von 20 MeV praktisch unabhängig von $N - Z$, um für höhere Anregungen mit wachsendem $|N - Z|$ zuzunehmen.

Meixner

F. T. Rogers, Jr. and Marguerite M. Rogers. A new determination of the binding energy of the deuteron. Phys. Rev. (2) 55, 106, 1939, Nr. 1 (Rice Inst. Houston, Texas.) Aus der Umwandlung durch die γ -Strahlung von ThC'' ergibt sich die Bindungsenergie des Deuterons zu 2,17 MeV in ausgezeichneter Übereinstimmung mit dem von Bethe berechneten Wert 2,17 MeV und dem von Richardson und Eno gefundenen Wert 2,18 MeV.

Westmeyer

H. A. Bethe, F. Hoyle and R. Peierls. Interpretation of beta-disintegration data. Nature 143, 200—201, 1939, Nr. 3614. (Phys. Dep. Cornell Univ. Emmanuel Coll. Cambridge; Univ. Birmingham.) Zur Deutung des β -Zerfalls wird angenommen, daß die Fermische Formel den Elementarvorgang richtig darstellt, daß die beobachteten β -Spektren aber aus mehreren Elementarspektren zusammengesetzt sind. Diese kommen dadurch zustande, daß der Endkern in verschiedene angeregten Zuständen zurückbleibt. Über die beim Übergang in den Grundzustand zu erwartende γ -Strahlung werden Angaben gemacht und mit bisher vorliegenden experimentellen Ergebnissen verglichen.

Westmeyer

Toshio Amaki and Asao Sugimoto. Beta-ray spectra of radioactive antimony and sodium. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 165—1657, 1938, Nr. 851, 859. Verff. benutzen ein Cyclotron zur Herstellung einer starken Neutronenquelle mittels der $\text{Li} + \text{D}$ -Reaktion und aktivieren Antimon und Natrium. Die Energie der ausgesandten Elektronen wird in einer Wilson-Kammer mit Magnetfeld gemessen. Die Endpunkte der Energiekurven liegen für ${}^{120}\text{Sb}$ bei 1,53 MeV, für ${}^{123}\text{Sb}$ bei 1,64 MeV. Die Messungen an Na ergeben zwei Komponenten des Elektronenspektrums mit den Maximalenergien 1,76 MeV und 0,81 MeV und den relativen Intensitäten 4,9 : 1.

Westmeyer

W. J. Henderson. The energy of the β -rays from potassium. Phys. Rev. (2) 55, 238, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Nach der Absorptionsmethode — Zählrohr und konzentrische Absorber — wird das β -Spektrum des Kaliums bestimmt und durch Vergleich mit den unter denselben Versuchsbedingungen gemessenen, bekannten Spektren von RaE und UX_2 korrigiert. Für das Kaliumspektrum ergibt sich so mit $0,55 \text{ g/cm}^2$ eine obere Grenze von $1,3 \cdot 10^6 \text{ e-V}$, ein Wert, der beträchtlich höher ist als bei Benutzung anderer Methoden. Es ergaben sich auch keine Anzeichen dafür, daß das Spektrum aus zwei Gruppen besteht.

Graßmann

Teizo Sinma and Fumio Yamasaki. Beta-ray spectra of Cu^{62} , Cu^{64} and Cu^{66} . *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **35**, 16–23, 1938, Nr. 860/871. Die γ -Strahlspektren der radioaktiven Isotope ^{62}Cu , ^{64}Cu und ^{66}Cu wurden mit einer Wilson-Kammer im Magnetfeld ausgemessen. Die oberen Energiegrenzen wurden durch Extrapolation nach der Theorie von Konopinski-Uhlenbeck ermittelt. ^{62}Cu entsteht durch Aktivierung mit schnellen Neutronen ($\text{Li} + \text{D}$) und zerfällt bei einer Halbwertszeit von 10,5 min Positronen aus. Die obere Energiegrenze ist 3,42 MeV. Beim Beschießen mit ^2H aus einem Cyclotron bildet sich ^{63}Cu , das Positronen und Elektronen aussendet (Halbwertszeit $12,8 \pm 0,1$ h). Die obere Energiegrenze liegt bei 0,71 bzw. 0,70 MeV. Durch Extrapolation auf unendlich dünne Folie wird die Zahl der Elektronen zur Positronenzahl zu 2,6 bestimmt. Die Energiegrenze von ^{66}Cu , das durch Neutronen aus dem ($\text{Be} + \text{D}$)-Prozeß entsteht und mit der Halbwertszeit von 5,1 min Elektronen emittiert, liegt bei 2,91 MeV.

Hogrebe.

E. R. Gaerttner, W. A. Fowler and C. C. Lauritsen. The gamma-radiation from boron bombarded by deuterons. *Phys. Rev. (2)* **55**, 27–30, 1939, Nr. 1. (Kellogg Lab. Inst. Technol. Pasadena, Calif.) Im γ -Spektrum der $\text{B} + \text{D}$ -Umwandlung werden Linien mit folgenden Quantenenergien gefunden: $1,5 \pm 0,2$, $2,2 \pm 0,3$, $4,4 \pm 0,3$, $6,9 \pm 0,4$, $9,1 \pm 0,4$ MeV mit den relativen Intensitäten: $> 2,5 : 2,5 : 1,0 : 0,3 : 0,1$. Es wurden die Bahnen der durch die γ -Strahlen in dünnen Blei- und Kohleschichten ausgelösten Elektronen in einer Wilson-Kammer ausgemessen. Die γ -Linien werden mit den bei der Umwandlung auftretenden Neutronen- und Protonengruppen in Beziehung gebracht. *Westmeyer.*

André Mercier. Sur l'énergie propre de l'électron. *Helv. Phys. Acta* **2**, 55–75, 1939, Nr. 1. [S. 1125.] *Henneberg.*

Reginald Richardson. K-electron capture in ^{106}Ag . *Phys. Rev. (2)* **55**, 36, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Die Energieverteilung der Elektronen aus dem 8-Tage-Isomer ^{106}Ag , der durch Aktivierung mit schnellen Neutronen entsteht, wurde mit einer Wilson-Kammer untersucht. 54% der Teilchen hatten eine Energie unter 17 kV, die übrigen über 800 kV. Die untere Energiegruppe wird als Auger-Elektronen und Photoelektronen verbunden mit K-Elektronen-Einfang vom ^{106}Ag gedeutet; die Elektronen über 20 kV werden einer inneren Umwandlung zugeschrieben. Bei einer vorläufigen Untersuchung wurde die Energieverteilung der Photoelektronen, die durch γ -Strahlung aus Pb herausgeschlagen werden, ähnlich dem Energiespektrum über 20 kV befunden.

Hogrebe.

V. F. Weisskopf and D. H. Ewing. On the penetration probability of fast protons into nuclei. *Phys. Rev. (2)* **55**, 241, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Der Wirkungsquerschnitt für das Eindringen eines Protons in einen Kern setzt sich aus dem Anteil des abstoßenden Coulomb-Feldes, der bei bekanntem Kernradius errechnet werden kann, und dem der Absorptionswahrscheinlichkeit zusammen. Für einen Kernradius von $1,5 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/3}$ ergeben die an der Universität Rochester durchgeführten Messungen der Wirkungsquerschnitte von ^{61}Ni , ^{62}Ni , ^{64}Ni , ^{63}Cu , ^{78}Se , ^{80}Se , ^{82}Se , ^{106}Pd , ^{108}Pd , ^{120}Sm und ^{22}Sn gegenüber der Zertrümmerung durch Protonen von $6,7 \cdot 10^6 \text{ e-V}$, daß die Absorptionswahrscheinlichkeiten von der Protonenenergie abhängen und in der Größenordnung von $1/10$ liegen. Dieser kleine Wert weist für das Eindringen eines Teilchens in einen Kern auf einen besonderen Mechanismus hin, da nach den bisherigen Erfahrungen die Absorptionswahrscheinlichkeit eines schweren Teilchens von mehreren 10^6 e-V nahe bei 1 liegt.

Graßmann.

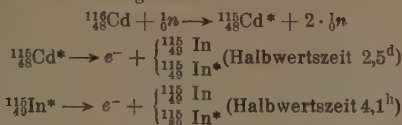
I. I. Predmestnikow. Bemerkung über die Richtungsverteilung von Betaprozessen. Phys. ZS. d. Sowjetunion 13, 32—35, 1938, Nr. 1 (Pädagog. Inst. Cherson.) Von Møller und Bloch war die Richtungsverteilung der beim β -Zerfall ausgesandten Elektron-Neutrino-Paare unter der Annahme ebener Wellen (Kernladung $Z = 0$) berechnet worden. Verf. zeigt, daß die Verteilung auch bei Berücksichtigung des Coulomb-Feldes ($Z \neq 0$) die gleiche ist. Ändert der Kern dagegen beim Zerfall seinen Drehimpuls, so wird die Verteilung wesentlich dadurch beeinflußt. Bei inversen β -Prozessen (Einfangung eines schnellen Elektrons durch ein Proton; Übergang in ein Neutron), die Verf. nach verschiedenen Wechselwirkungsansätzen diskutiert, wird die Vorwärtsstreuung für das entstehende Neutrino in keiner Weise bevorzugt. Henneberg

H. Neuert. Über die Winkelverteilung der bei dem Prozeß $\text{Li}^6 + \text{D} \rightarrow \text{Li}^7 + \text{H}^1$ ausgesandten Protonen. Naturwissensch. 27, 30, 1939, Nr. 2. (Phys. Inst. Univ. Köln.) An der Umwandlung ${}^6\text{Li} + {}^2\text{D} = {}^7\text{Li} + {}^1\text{H}$ wird die Winkelverteilung der Protonen um die Kanalstrahlrichtung untersucht. Bis zu einer Deuteronenenergie von 200 e-kV wird keine Abweichung von der Kugelsymmetrie festgestellt. Zwischen 200 und 300 e-kV Deuteronenenergie wird jedoch eine mit der Deuteronenenergie wachsende Asymmetrie beobachtet, in der Weise, daß in der Kanalstrahlrichtung mehr Protonen emittiert werden als senkrecht dazu. Das Verhältnis N_0/N_{90} erreicht für Deuteronen von 290 e-kV den Wert 1,7. Das Verhältnis N_θ/N_{90} kann durch den Ausdruck $1 + a \cos^2 \theta$ wiedergegeben werden. Fünfer

Frédéric Joliot. Preuve expérimentale de la rupture explosive des noyaux d'uranium et de thorium sous l'action des neutrons. C. R. 208, 341—343, 1939, Nr. 5. Zur Beobachtung der nach Hahn und Strassmann bei der Beschießung von Uran und Thor mit Neutronen entstehenden Kernbruchstücke wird folgender Versuch unternommen: Im Inneren eines Messingzylinders, der außen mit Uranoxyd bestrichen ist, befindet sich ein (Rn-Be)-Präparat von 700 m c. Konzentrisch um den Messingzylinder befindet sich ein Bakelitzyylinder in einem Abstand von 3 mm. Das Bakelit wird durch die Neutronen oder das Uran allein nicht aktiviert. Nach der Bestrahlung des Uran durch die Neutronen wird mit einem Zählrohr festgestellt, daß sich auf der Innenseite des Bakelitzyinders eine Reihe radioaktiver Substanzen befindet, deren Verhalten dem der künstlichen Radioelemente gleicht, die man von der Umwandlung des Urans durch Neutronen her kennt. Die Reichweite der Bruchstücke wird durch Einbringen von Absorbern zwischen Uranoxyd und Bakelitzyylinder zu etwa 3 cm Luft gefunden. Ebenso wie U verhält sich auch Th. Der Wirkungsquerschnitt solcher Prozesse ist 10^{-25} cm^2 ; der Paraffinverstärkungsfaktor 2. Fünfer

M. Goldhaber, R. D. Hill and Leo Szillard. Radioactivity induced by nuclear excitation. I. Excitation by neutrons. Phys. Rev. (2) 55, 47—49, 1939, Nr. 1. (Cavendish Lab. Cambridge, Engl.; Clarendon Lab. Oxford.) Bei der Bestrahlung von ${}^{115}\text{In}$ mit Neutronen aus einer (Rn + B)-Quelle und aus dem D + D-Prozeß zeigt sich eine starke Aktivierung der $4,1\text{h}$ -Periode, die bei einer Bestrahlung mit Neutronen aus einer (Ra + Be)-Quelle nicht auftritt. Durch Vergleich mit Aktivierungsprozessen anderer Kerne durch Neutronen ergibt sich, daß die Anregung dieses $4,1\text{h}$ -Zerfalls nicht durch Neutroneneinfangung oder durch Herausschlagen eines Neutrons erklärt werden kann, sondern einem Übergang von stabilem ${}^{115}\text{In}$ in ein metastabiles ${}^{115}\text{In}^*$ zugeordnet werden muß. Dieser Kern zerfällt unter Aussendung negativer Elektronen. Um den Beweis dafür zu erbringen, daß es sich um einen angeregten ${}^{115}\text{In}^*$ -Kern handelt, wurde ${}^{110}\text{Cd}$ mit Neutronen

eschossen; nach zwei Tagen trat ein Zerfallsprodukt von $4,1^h$ auf. Seine Entstehung erklärt das Umwandlungsschema:



Derselbe ${}^{115}\text{Cd}^*$ -Kern wird durch Einfangung von langsamen Neutronen aus ${}^{116}\text{Cd}$ erzeugt. *Hogrebe.*

W. Barnes and P. W. Aradine. Dasselbe. II. Excitation by protons. *ibenda* S. 50—52. (Univ. Rochester, N.Y.) Um zu prüfen, ob analog zur Anregung von ${}^{115}\text{In}$ durch Neutronen (vgl. vorstehendes Referat) eine Anregung von ${}^{115}\text{In}$ durch Protonen stattfindet, wurde Indium mit 6,7 MeV-Protonen aus einem Cyclotron bestrahlt. Nach einer chemischen Trennung wurde eine Aktivierung mit einer Zerfallszeit von $4,1^h$ festgestellt, die einem angeregten Zustand von ${}^{115}\text{In}$ zugeschrieben wird. Der Wirkungsquerschnitt für 5,8 MeV-Protonen ergibt sich zu $0,29 \text{ cm}^2$. Eine Anregung durch 8,5 MeV- α -Teilchen wurde nicht beobachtet. Ebenso konnte auch keine entsprechende Aktivierung von ${}^{114}\text{Cd}$ durch Protonenbestrahlung festgestellt werden. Der kleine Wirkungsquerschnitt läßt darauf schließen, daß bei anderen Kernen die Radioaktivität, die durch die Proton-Neutron-Reaktion hervorgerufen wird, die Aktivierung durch die Proton-Anregung überdeckt. *Hogrebe.*

J. Livingood and G. T. Seaborg. Radioactive manganese isotopes. *Phys. Rev.* (2) 54, 391—397, 1938, Nr. 6. (Rad. Lab. Phys. Dep., Univ. Cal.; Chem. Dep. Univ. Cal., Berkeley.) Fünf verschiedene Zerfallsperioden wurden bei Bestrahlung von Co, Fe, Mn, Cr und Va mit 5,5 und 7,6 MeV-Deutronen und 6 MeV- α -Partikeln, sowie Neutronen aus dem Berkeley-Cyclotron beobachtet. Die Reaktionsgleichung für die Periode $46 \pm 2 \text{ min}$, die Positronen mit einer Reichweite von $0,9 \text{ g/cm}^2 \text{ Al}$ emittiert, lautet ${}^{50}\text{Cr} + d \rightarrow {}^{51}\text{Mn} + n$. Durch die Reaktion $\text{Fe} + d \rightarrow {}^{52}\text{Mn} + \alpha$ entsteht die $6,5 \pm 1$ Tage-Periode, deren Positronen eine Reichweite von $0,2 \text{ g/cm}^2 \text{ Al}$ haben und die Periode mit der Halbwertszeit $21 \pm 2 \text{ min}$. Ferner wurde beobachtet eine Periode mit der Halbwertszeit von 310 ± 20 Tagen, die weiche γ -Strahlung emittiert. Sie entsteht durch folgende Reaktionen: $\text{Fe} + d \rightarrow {}^{54}\text{Mn} + \alpha$, ${}^{53}\text{Cr} + d \rightarrow {}^{54}\text{Mn} + n$ und ${}^{51}\text{V} + \alpha \rightarrow {}^{54}\text{Mn} + n$. Schließlich wurde eine Periode mit der Halbwertszeit von $2,59 \pm 0,02^h$, die durch die Reaktionen ${}^{56}\text{Mn} + n \rightarrow {}^{56}\text{Mn} + \gamma$, ${}^{56}\text{Mn} + d \rightarrow {}^{56}\text{Mn} + p$, ${}^{53}\text{Cr} + \alpha \rightarrow {}^{56}\text{Mn} + p$, $\text{Fe} + d \rightarrow {}^{56}\text{Mn} + \alpha$, ${}^{56}\text{Fe} + n \rightarrow {}^{56}\text{Mn} + p$ und ${}^{59}\text{Co} + n \rightarrow {}^{56}\text{Mn} + \alpha$ entsteht beobachtet. Die Reichweite der von ihr ausgesandten Elektronen beträgt $3 \pm 0,1 \text{ g/cm}^2 \text{ Al}$, während ihre γ -Strahlung durch $11,4 \text{ g/cm}^2 \text{ Pb}$ auf die Hälfte herabgesetzt wird. *Johannsen.*

Carl F. Herzfeld and Edward Teller. The vapor pressure of isotopes. *Phys. Rev.* (2) 54, 912—915, 1938, Nr. 11. (Catholic Univ. Wash.; Univ. Wash.) Es wird gezeigt, daß Einführung einer Quantenkorrektur in die klassische Theorie für die leichteren Isotope eine geringere Verdampfungswärme und damit einen etwas höheren Dampfdruck ergibt. Bei aus Molekülen bestehenden Gasen wird die Dissoziation in Atome ein weiteres Anwachsen des Dampfdruckes der leichteren Isotope bewirken, über die Dissoziation in Radikale dagegen können keine allgemeinen Angaben gemacht werden. Bei den meisten aus Molekülen bestehenden Flüssigkeiten folgt die Bewegung des Gesamtmoleküls im Feld des Nachbarn (äußere Freiheitsgrade) der klassischen Theorie, und bei mittleren Temperaturen

befinden sich die inneren Freiheitsgrade auf der untersten Stufe. In diesen Fällen führt die Theorie zu einem weiteren Anwachsen des Dampfdruckes der leichteren Isotope. Der beobachtete höhere Dampfdruck der schwereren Isotope wird auf Frequenzunterschiede der inneren Schwingungen im festen und flüssigen Zustand oder aber auf unterschiedliche Werte der van der Waalsschen Kräfte der einzelnen Isotope zurückgeführt.

Johannsen

K. Clusius und A. Frank. Ein Vorlesungsversuch über die Dichte maxima des leichten und schweren Wassers. ZS. f. Unterr. 52, 1—2, 1939, Nr. 1. (Phys.-Chem. Inst. Univ. München.) [S. 1127.]

Brandt.

Frank W. Hobden, Edith F. Johnston, Leonard H. P. Weldon and Christopher L. Wilson. Determination and calculation of the equilibrium constants for isotopic hydrogen exchange in the systems *n*-amyl alcohol-water and ethylthiol-water. Vapour pressures and Raman spectra of *n*-amyl deuterioalcohol and ethyl-deuterothiol. Journ. Chem. Soc. London 1939, S. 61—67, Jan. (Univ. Coll. London.)

L. Farkas and A. Farkas. Catalytic exchange of deuterium and hydrogen in hydrocarbons. Nature 143, 244, 1939, Nr. 3615. (Hebrew Univ. Jerusalem.)

Dede.

Vladimir Majer. Kann die Bestimmung von Thallium mittels seiner radioaktiven Isotopen zeitlich ausgedehnt werden? Chem. Listy Vědu Průmysl 32, 436—438, 1938. (Kopenhagen, Bohr-Inst. f. theoret. Phys.) Da das gewöhnlich zur radioaktiven Tl-Bestimmung verwendete ThC'' nur eine Halbwertszeit von 3,2 min hat, hat Verf. versucht, durch Einwirkung thermischer Neutronen (aus Ra + Be) auf Tl₂O₃ das radioaktive Isotop ²⁰⁴Tl (Halbwertszeit 79 min) darzustellen. Das Produkt zeigt jedoch nur schwache und kurzlebige Aktivität; anscheinend entsteht hauptsächlich ²⁰⁶Tl mit der wahrscheinlichen Halbwertszeit 4 min. Eine Ausdehnung der Bestimmungsdauer von Tl von etwa 10 min auf etwa 1/2 Std. läßt sich durch Anwendung eines Geiger-Müller-Zählers statt des Elektroskops erreichen; nach 1/2 Std. haben sich die Zersetzungsprodukte des ThC'' angereichert; man hüllt das ThC''-Präparat, um es rein zu erhalten, zweckmäßig in Seidenpapier ein.

**R. K. Müller.*

R. Kollath und E. Steudel. Vorführung des Ramsauer-Effektes mit der Braunschen Röhre. ZS. f. techn. Phys. 20, 36—38, 1939, Nr. 2. (Forsch.-Inst. AEG. Berlin.) Mit einer im Aufbau einfachen abgeschmolzenen Röhre und einem Projektions-Kathodenstrahloszillographen läßt sich der Ramsauer-Effekt (Anomalie des Wirkungsquerschnittes (WQ) von Gasmolekülen gegenüber langsamen Elektronen) auch vor einem größeren Hörerkreis demonstrieren. Geschrieben wird vom Oszillographen eine Stromspannungskurve, die im Vakuum (Absorptionskohle in flüssiger Luft) den Charakter einer Sättigungskurve hat, mit steigendem Argondruck in der Röhre (flüssige Luft entfernt) aber an der Stelle des WQ-Maximums eine immer ausgeprägtere Einbuchtung erhält.

Kollath.

Ruthemann (zum Teil nach Versuchen von **H. Vokes**). Geschwindigkeits-spektrograph für Elektronen. Verh. d. D. Phys. Ges. (5) 19, 112, 1938, Nr. 3. (Danzig.) Um bei der Halbkreismethode großen Bahnradius (benutzt wurde 17,5 cm) anwenden zu können, wird der Strahl in einem zum Halbkreis gebogenen Rohr zwischen zwei großen coaxialen, entgegengesetzt vom Strom durchflossenen Spulen geführt. Verfeinert man den Verlauf des die Bahn begleitenden Magnetfeldes, indem man es nach beiden Seiten abfallen läßt, so werden die Bahnen der von der Rohrachse abweichenden Strahlen gestreckt, und es wird die

Vereinigung bei gegebener Lichtstärke verbessert. Die experimentelle Ermittlung der besten Bedingungen und die erreichte Geschwindigkeitsauflösung werden an Aufnahmen und Photometerkurven erläutert. *Kollath.*

Möllenstedt. Beobachtungen an Elektroneninterferenzen. Verh. D. Phys. Ges. (3) 19, 113—114, 1938, Nr. 3. (Danzig.) Es wird über den Aufbau einer Elektronenbeugungsapparatur berichtet, die bestimmt ist, Interferenzen im konvergenten Elektronenbündel zu beobachten. Einige der zur Justierung durchgeführten Aufnahmen mit parallelem Bündel werden gezeigt. *Kollath.*

G. Guében. La méthode d'absorption pour l'étude de particules β de grande énergie. Ann. d. Bruxelles (1) 58, 236—247, 1938, Nr. 3. (Lab. radioact. Univ. Liège.) Eine Methode der Energiemessung an Elektronen radioaktiven Ursprungs besteht darin, die Grenzdicke eines Absorbers zu bestimmen und aus einer Eichkurve die zugehörige Energie zu entnehmen. Eine Messung der Grenzdicken für die Elektronen aus radioaktivem Ir, Au, As und P, deren Energie anderweitig bekannt ist, bestätigen die von Feather angegebene Beziehung zwischen Energie und Grenzdicke. Auf eine abweichende Definition der Grenzdicke durch Baschwitz wird hingewiesen. *Westmeyer.*

J. G. Tappert. An experimental investigation of de Broglie's equation. Phys. Rev. (2) 54, 1085—1088, 1938, Nr. 12. (Randal Morgan Lab. Phys., Univ. Pennsylvania, Philadelphia.) Es wird gezeigt, daß die de Broglie'sche Wellenlänge für Elektronen zwischen 24 und 64 e-kV bis auf höchstens 0,1 % umgekehrt proportional zum Elektronenimpuls ist bei Berücksichtigung der relativistischen Massenveränderlichkeit. Die Versuchsanordnung besteht darin, daß ein Kathodenstrahl durch ein elektrisches Feld, das der Elektronenenergie angepaßt ist, um einen festen Winkel aus seiner Richtung abgelenkt wird. Darauf wird der Elektronenstrahl an einer Goldfolie gebeugt und aus dem Beugungsbild die Wellenlänge bestimmt. Legt man die relativistische Geschwindigkeitsabhängigkeit der Masse $m = m_0 (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$ zugrunde, so besteht zwischen der Ablenkspannung V und der Wellenlänge λ die Beziehung $\lambda^2 V (1 + h^2/m_0^2 c^2 \lambda^2)^{1/2} = \text{const.}$ Sie wird direkt bestätigt. *Meixner.*

Ludwig Mayer. Experimenteller Nachweis der Phasenfokussierung. ZS. f. techn. Phys. 20, 38—42, 1939, Nr. 2. (Forsch.-Inst. AEG. Berlin.) Es wird eine Versuchsanordnung beschrieben, bei der hinter einem kurzen ultrahochfrequenten Beschleunigungsfeld (Phasenlinse) zwei gekreuzte Ablenkkfelder angeordnet sind, und zwar ein zeitlich konstantes magnetisches Feld und ein ultrahochfrequentes elektrisches Feld. Der durch die Anordnung gesandte Elektronenstrahl zeichnet auf einem Leuchtschirm eine Kurve auf, aus deren Ordinaten und Abszissenwerten die Startzeit der Elektronen am hochfrequenten Beschleunigungsfeld und die Ankunftszeit im Plattenpaar zu entnehmen sind. Die Kurven zeigen, daß ein zunächst kontinuierlicher Elektronenstrom, dessen Geschwindigkeit durch eine sinusförmige ultrahochfrequente Wechsellspannung moduliert ist, sich räumlich in seiner Dichte ändert. Insbesondere treffen Elektronen, die während eines verhältnismäßig großen Phasenbereiches der ansteigenden Sinusspannung durch die Phasenlinse gegangen sind, nach dem Durchlaufen einer bestimmten Wegstrecke gleichzeitig im Ablenkplattenpaar ein (Phasenfokussierung). *Kollath.*

E. Albagli Hutner. A new periodic orbit in the field of a magnetic dipole. Phys. Rev. (2) 55, 109, 1939, Nr. 1. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Es wird über eine periodische Elektronenbahn im Feld eines magnetischen Dipols, wie solche von Störmer untersucht worden sind, berichtet, die zum Typ der den

Äquator nicht unter rechtem Winkel schneidenden Bahnen gehört, sich von den bekannten Bahnen aber dadurch unterscheidet, daß sie eine Schleife beschreibt.

Henneberg.

E. W. Engstrom and R. S. Holmes. Television deflection circuits. Electronics 12, 19–21, 32, 1939, Nr. 1. (RCA Mfg. Co. Camden, N. J.) [S.1202.]

Reusse.

Horia Hulubei, Mlle Yvette Cauchois et Mme Sonia Cotelle. Détermination spectroscopique du numéro atomique du polonium. C. R. 207, 1204–1206, 1938, Nr. 24. [S.1217.]

Nitka.

G. V. L. N. Murti and T. R. Seshadri. Raman effect and chemical constitution. Influence of constitutive and other factors on the double bonds in organic compounds. Part I. Coumarin. Proc. Indian Acad. (A) 8, 519–523, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Andhre Univ. Waltair.) [S.1228.]

Kohlrausch.

J. W. H. Oldham and A. R. Ubbelohde. Structure and melting of long chain ketones. Trans. Faraday Soc. 35, 328–337, 1939, Nr. 2 (Nr. 214). (Davy Faraday Lab. Roy. Inst.)

Eugen Müller und Wolfgang Wiesemann. Konstitution und magnetisches Verhalten einiger Metallketylen. Liebigs Ann. Chem. 537, 86–112, 1938. (Jena, Univ.)

Dede.

Richard F. Baker and John T. Tate. Ionisation and dissociation of CHBrF_2 by electron impact. Phys. Rev. (2) 55, 236, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Mittels eines Massenspektrographen wurden die durch Elektronenstoß erhaltenen Zerfallsprodukte von CHBrF_2 untersucht. Folgende Prozesse wurden beobachtet: $\text{CHBrF}_2 \rightarrow \text{CHF} + \text{F} + \text{Br}^-$, $\text{CHBrF}_2 \rightarrow \text{CH} + 2\text{F} + \text{Br}^-$, $\text{CHBrF}_2 \rightarrow \text{C} + \text{H} + 2\text{F} + \text{Br}^-$, $\text{CHBrF}_2 \rightarrow \text{C}^+ + \text{Br}^- + \text{H} + \text{F}_2$. Ab 12.0 ± 0.2 Elektronenvolt wurde CHBrF_2^+ beobachtet. F tritt viel seltener als Br^- auf, F^- bildet sich gleichzeitig mit CBr^+ .

O. Fuchs.

J. Savard et M. de Hemptinne. Potentiels critiques de l'oxyde de carbone. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 30–31, 1939, Nr. 1. (Inst. Phys. Univ. Louvain.) Mit Hilfe der direkten Methode (Elektronenbombardement) werden die kritischen Potentiale von CO zwischen 4 und 34 Volt bestimmt. Für das Ionisationspotential erhalten die Verff. 13,5 Volt. Dieser Wert liegt etwas unterhalb den amerikanischen Ergebnissen (13,9 bis 14,1 Volt). Die Aktivierungsenergien des Moleküls durch Beschießen mit Elektronen wurden ebenfalls ermittelt. *Verleger.*

C. A. Coulson. The electronic structure of some polyenes and aromatic molecules. VII. Bonds of fractional order by the molecular orbital method. Proc. Roy. Soc. London (A) 169, 413–428, 1939, Nr. 938. (Chem. Lab. Univ. Cambridge.) Auf Grund der Eigenfunktionen der einzelnen Elektronen im Felde des Kerngerüsts, abgesehen vom Spin, wird eine neue Definition der Bindung in einem aromatischen Molekül vorgeschlagen. Sie hängt von den Koeffizienten der Wellenfunktionen in den besetzten Molekülbahnen und von den Kräften längs der Bindung ab. Die Methode wird auf konjugierte Kettenmoleküle $\text{C}_{2n}\text{H}_{2n+2}$ angewendet.

Verleger.

G. B. B. M. Sutherland. The relation between the force constant, the inter-nuclear distance, and the dissociation energy of a diatomic linkage. Proc. Indian Acad. (A) 8, 341–344, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Pembroke Coll. Cambridge.) Ist $V = \alpha/R^m - \beta/R^n$ die potentielle Energie eines Moleküls als Funktion des Kernabstands und betrachtet man

Schwingungen um die Gleichgewichtslage R_e , so ist die rücktreibende Kraft $= -K_e (R - R_e)$, wo $K_e = n\beta (n - m) R_e^{n-2}$. Also gilt für Moleküle mit gleichen n , m und β $K_e \cdot R_e^{n+2} = \text{const}$; insbesondere für $n = 4$ ergibt sich so eine Regel, die von Allen und Longair aufgestellt wurde. Die Dissoziationsenergie ist für die obige potentielle Energie $D = K_e R_e^3 / (m n)$. Aus den experimentellen Werten für D , K_e und R_e ergibt sich für O_2 , S_2 , SO , CN , NO , daß $m n \approx 10$, falls der obige Ansatz für V gerechtfertigt ist.

Meixner.

Tibor Neugebauer. Über die Berechnung der ultraroten Schwingungsfrequenzen der Hydridmoleküle. Math. nat. Anz. ung. Akad. Wiss. 56, 452—476, 1937. (Orig.: Dtsch., Ausz.: Ung.) (Budapest, Univ. Inst. theor. Phys.) [S. 1214.]

**Sailer.*

F. Trenkler. Eigenschwingungen mechanischer Molekülmodelle. IV. Der Viererring. Proc. Indian Acad. (A) 8, 383—392, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) [S. 1224.]

Kohlrausch.

H. Schüler, H. Gollnow und H. Haber. Über Molekülbildungsprozesse mit und ohne Boltzmann-Verteilung und über Umwandlung von Translations- in Rotationsenergie. ZS. f. Phys. 111, 484—494, 1939, Nr. 7/8. (Max-Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) Es gibt Molekülbildungsprozesse mit und ohne Boltzmann-Verteilung. Bei Entladungen in gekühlter Hohlkathode bildet sich bei geringstem Druck CuH praktisch im rotationslosen Zustand. Druckvermehrung, d. h. Stoßvermehrung, sucht Boltzmann-Verteilung herzustellen. Beim AlH wird unter gleichen Bedingungen im Gegensatz zum CuH Boltzmann-Verteilung beobachtet (Temperaturen 1800° abs. und darüber). Diese Verteilung der hohen Zerstäubungs-, Verdampfungstemperatur geht durch Druck(Stoß-)vermehrung schließlich über in eine Verteilung, die der tieferen Gastemperatur entspricht. In dem Zwischengebiet besteht keine einheitliche Boltzmann-Verteilung, da die höheren Rotationsniveaus sich langsamer als die tieferen einstellen. Während sich der Wasserstoff an der Oberfläche des Kupfers als abdampfbare Schicht befindet, müssen beim Aluminium an der Oberfläche Wasserstoff und Aluminium bereits molekulare Bindung eingegangen sein. Für diese Molekülbildungsprozesse werden nicht, wie bisher üblich, Vorgänge im Entladungsraum oder Eigenschaften der Moleküle selbst verantwortlich gemacht, sondern die Zerstäubungs-Verdampfungsvorgänge an der Kathodenoberfläche.

Verleger.

H. Schüler, H. Gollnow und H. Haber. Zur Deutung der als „Druckeffekt“ bezeichneten Erscheinung im Spektrum des Aluminiumhydrides. ZS. f. Phys. 111, 508—513, 1939, Nr. 7/8. (Max-Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) Bei Banden des AlH existiert ein Effekt, der darin besteht, daß in den verschiedenen Lichtquellen bei höherem Druck mehr Rotationslinien emittiert werden als bei niedrigem Druck. Im Gegensatz zu den bisher vorliegenden Deutungsversuchen, die Prädissoziation und Bildung der Moleküle im Gasraum annehmen, wird hier gezeigt, daß die Intensitätsverteilung bei niedrigstem Druck von einem Zerstäubungs-Verdampfungsprozeß an der Aluminiumoberfläche herührt, und daß Aluminium und Wasserstoff sich an der Oberfläche der Elektroden bereits in molekularer Bindung befinden. Das Einstellen auf die dabei nicht besetzten höchsten Rotationsniveaus bei Erhöhung des Druckes geht durch Umwandlung von Translationsenergie des Gases in Rotationsenergie durch Stöße in ganz analoger Weise vor sich, wie es beim CuH beobachtet ist. (vgl. vorst. Ref.).

Verleger.

F. Marei. Investigation of amorphous state. XV. On the mechanism of polymerization. Acta Physicochim. URSS. 9, 741—758, 1938, Nr. 5. (Physico-Techn. Inst. Leningrad.)

Dede.

F. Marei. Dasselbe. XVI. On a case of polymerization. Ebenda S. 759—766.

P. Koteswaram. Molecular association in fatty acids. Journ. Chem. Phys. 7, 88, 1939, Nr. 1. (Andhra Univ. Waltair, India.) *Dede.*

Tutomu Kubota. On the polymerization of chloroprene as revealed by the Raman effect. Bull. Chem. Soc. Japan 13, 678—680, 1938, Nr. 12. (Lab. Electric Co. Kawasaki near Tokyo.) [S. 1228.] *Kohlrausch.*

H. S. W. Massey and R. A. Buckingham. Long range forces between hydrogen molecules. Proc. Roy. Irish Acad. (A) 45, Nr. 3, S. 31—45, 1938. (Queen's Univ. Belfast.) [S. 1124.] *Henneberg.*

Kozô Hirota and Juro Horiuti. The classical statistical mechanical formulation of the absolute rate of reaction in general chemical system. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 1174—1180, 1938, Nr. 823/836. [S. 1148.] *Justi.*

B. Tamamushi und H. Akiyama. Die Kinetik der Umlagerung der cis-trans-Isomeren im Gaszustand unter Einwirkung von Fremdgasen. ZS. f. Elektrochem. 45, 72—78, 1939, Nr. 1. (Chem. Lab. Musashi-Hochsch. Tokio.) Die Kinetik der cis-trans-Umlagerung des Maleinsäure-dimethylesters wurde im Gaszustand unter Einwirkung der Fremdgase N_2 , O_2 und CO_2 bei Temperaturen von 270 bis 310° C und bei Drucken des Reaktionsgemisches von 15 bis 90 mm Hg untersucht. Der quasi-monomolekulare Reaktionsmechanismus, der mit der Theorie von Lindemann vereinbar ist, wurde konstatiert, indem man die Abhängigkeit der monomolekularen Geschwindigkeitskonstanten von dem Druck des Substrates einerseits und von dem Druck der Fremdgase andererseits erforschte. Die Fremdgase wirken gleichfalls reaktionsbeschleunigend unter den angegebenen Bedingungen, wahrscheinlich wegen des Anwachsens der Stoßaktivierungswahrscheinlichkeit. Der Einfluß von O_2 war immer stärker als der von N_2 oder von CO_2 , unter gleichen Versuchsbedingungen. Es ist noch fraglich, ob der stärkere Einfluß von O_2 auf der energetischen Bindungslockerung beruht, die das Substratmolekül beim Stoß im inhomogenen Magnetfeld des Stoßpartners erfährt oder eher auf reiner Stoßaktivierung beruht. (Zusammenf. d. Verff.) *Justi.*

R. M. Lewis and C. N. Hinshelwood. The thermal decomposition of nitrous oxide. Proc. Roy. Soc. London (A) 168, 441—454, 1938, Nr. 935. Es werden neue Versuche über die thermische Zersetzung des Stickoxyduls bei 747 und 652° C mitgeteilt. Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Druck wird sowohl als Funktion der reziproken Zeit halber Reaktion wie der Anfangsgeschwindigkeit ausgedrückt. Die beiden Kurven ähneln sich so weit, daß man schließen darf, daß die früheren auf die Halbezeitkurve gegründeten Schlüsse durch diejenige in Abhängigkeit von der Anfangsgeschwindigkeit bestätigt werden. Der Mittelwert der Aktivierungsenergie fällt bei niedrigen Drucken, und die absolute Größe dieser Energie stimmt mit den meisten früheren Bestimmungen überein, außer mit denjenigen, auf denen die Theorie beruht, daß die Reaktion aus gewissen quantenmechanischen Gründen ungewöhnlich langsam verläuft. Ferner wurde der Einfluß der Reaktionsprodukte und der des Zusatzes von N_2 , Ar und CO_2 untersucht. Zwischen der Wirkung von Ar und CO_2 besteht insofern ein Unterschied, als ersterer einen relativ größeren Einfluß bei geringen als höheren Drucken des N_2O besitzt. Diese Erscheinung ist verträglich mit der Auffassung einer größeren Komplexität des Reaktionsmechanismus, als er einer einfachen quasi-unimolekularen Reaktion entspricht. Die Art dieser Komplexität wird erörtert. *Justi.*

Ernst Fredlund. Absolute measurements of radiometric action in gases. *Phil. Mag.* (7) **26**, 987—1000, 1938, Nr. 179. (Stockholm.) Verf. mißt den Radiometereffekt in N_2 , Ar, H_2 bis zu $p = 2 \cdot 10^3$ dyn/cm². Die Versuchsanordnung (Radiometer) wird beschrieben und die Ergebnisse werden graphisch und in Tabellen mitgeteilt. Die Darstellung in doppelt logarithmischem Koordinatensystem (Druck gegen Kompensationsstrom) zeigt, daß die Kurven durch Verschieben miteinander zur Deckung gebracht werden können, daß demnach eine reduzierte Radiometerkurve existiert, aus der die für ein beliebiges Gas geltende Kurve abgeleitet werden kann. Größe und Lage des Maximums dieser Kurven stimmt mit der Herleitung von S. Weber befriedigend überein, auch ist der Anstieg des Radiometereffekts anfangs proportional dem Gasdruck. Nach Überschreiten des Maximums scheint er dem Quadrat des Druckes umgekehrt proportional zu sein.

Riewe.

Yositosi Ôyama and Katumi Iwase. Studies on absorption of gas in form of bubbles. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **35**, 131—157, 1939, Nr. 872/874.

Dede.

B. V. Thosar. Structure of liquid aliphatic amines. *Journ. Chem. Phys.* **6**, 654, 1938, Nr. 10. (Coll. Sc. Nagpur, India.) Verf. teilt die Ergebnisse einer Röntgenstrahlenuntersuchung an fünf flüssigen Di-acyl-Aminen, an n-Amyl und Tri-n-Amylaminen mit. Der aus der Wellenlänge und dem Durchmesser des Beugungsringes folgende Braggsche Atomabstand wird in Zusammenhang mit dem Durchmesser der Kohlenstoffatomkette in aliphatischen Molekülen und mit der Frage des cybotaktischen Zustandes der Flüssigkeiten diskutiert.

Nitka.

Tibor Neugebauer. Zur Theorie der Refraktionsverminderung von Elektrolytlösungen. *Math. nat. Anz. ung. Akad. Wiss.* **56**, 443—449, 1937. (Orig.: Dtsch., Ausz.: Ung.) [S.1211.]

**Sailer.*

J. Malsch. Neuere Versuche zur Struktur, Relaxation und Dispersion in Flüssigkeiten. *ZS. f. techn. Phys.* **19**, 526—531, 1938, Nr. 12; *Phys. ZS.* **39**, 840—845, 1938, Nr. 23/24; *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **19**, 124—125, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Abt. angew. Phys. Univ. Köln.) [S.1179.]

E. Fischer. (Nach Versuchen gemeinsam mit F. C. Frank, S. Miyamoto und A. Budo.) Einfluß der Molekelstruktur auf die dielektrische Relaxation. *ZS. f. techn. Phys.* **19**, 531—534, 1938, Nr. 12; *Phys. ZS.* **39**, 845—848, Nr. 23/24; *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **19**, 125, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Max-Planck-Inst Berlin-Dahlem.) [S.1179.]

E. Plötze. Experimentelle Beiträge zu elektrischen Relaxationserscheinungen. *ZS. f. techn. Phys.* **19**, 534—538, 1938, Nr. 12; *Phys. ZS.* **39**, 848—852, 1938, Nr. 23/24; *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **19**, 125, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys. Inst. Univ. Freiburg i. Br.) [S.1180.]

R. Jaeger.

Addison H. White. Hindered molecular rotation and the dielectric behaviour of condensed phases. *Journ. Chem. Phys.* **7**, 58—60, 1939, Nr. 1. (Bell Teleph. Lab. N. Y.) [S.1180.]

O. Fuchs.

E. Keutner und G. Potapenko. Dispersion und Absorption kurzer elektrischer Wellen und Molekülstruktur. *Phys. ZS.* **40**, 100—104, 1939, Nr. 3. (Inst. Technol. Pasadena, Calif.) [S.1180.]

J. Böhme.

Carl Wagner. Übergänge zwischen Ordnung und Unordnung in festen und flüssigen Phasen. *ZS. f. Elektrochem.* **45**, 1—2, 1939, Nr. 1.

(Darmstadt.) Einleitung der Diskussionstagung zur Deutschen Bunsengesellschaft im Herbst 1939 über „Übergänge zwischen Ordnung und Unordnung in festen und flüssigen Phasen“. Einteilung der Erscheinungsformen der Materie für Fragen des atomaren und molekularen Aufbaues nach den beiden Grenzfällen: dem statistisch vollständig ungeordneten Zustand des idealen Gases und dem streng geordneten Zustand des idealen Kristalles. Das Thema der Tagungen bildeten die mannigfachen „Übergangserscheinungen zwischen beiden Grenzfällen, jedoch im wesentlichen unter Beschränkung auf thermodynamische Gleichgewichtszustände oder wenigstens auf diesen nahestehende Zustände“. *Kast.*

C. Weygand und R. Gabler. Über den Einfluß des Molekülbaus auf das Vorkommen von kristallinen Flüssigkeiten. *Naturwissensch.* 27, 28–29, 1939, Nr. 2. (Chem. Lab. Univ. Leipzig.) Die Klärpunkte der nematischen oder pl-Formen der kristallinflüssigen Phasen der Azoxy-, Azo- und Azomethinphenoläther zeigen ein vollständig paralleles alternierendes Absinken mit wachsender C-Zahl der Alkoxygruppen. Die Umwandlungspunkte zwischen den pl- und bz-Formen (smektisch) steigen dagegen monoton an, und zwar für die drei Verbindungstypen nicht parallel, sondern sich durchkreuzend. Während also die Lage der Klärpunkte der pl-Formen nur unwesentlich von der Molekülmitte abhängt, zeigt sich diese für das Zustandekommen der bz-Formen gerade als ausschlaggebend. Andererseits haben die Flügel der Moleküle einen wesentlichen Einfluß auf die pl-, aber nicht auf die bz-Formen. So bleiben beim Übergang vom Nonoxybenzalphenitidin [$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{O} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CH} : \text{N} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$] zum Nonoxybenzalpropylanilin [$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{O} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CH} : \text{N} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$], also beim Ersatz des Sauerstoffs der Äthoxygruppe durch eine CH_2 -Gruppe, die Umwandlungspunkte 84° und 79° , die dem Übergang der pl-Form in die bz-Form bzw. der Umwandlung der ersten bz-Form in eine polymorphe bz-Form entsprechen, erhalten, mit dem Unterschied nur, daß der Umwandlungspunkt bei 84° jetzt den Klärpunkt darstellt. Die im Nonoxybenzalphenitidin noch darüberliegende pl-Form mit ihrem Klärpunkt von 115° ist beim Nonoxybenzalpropylanilin verschwunden. *Kast.*

J. Timmermans. Un nouvel état mésomorphe les cristaux organiques plastiques. *Journ. chim. phys.* 35, 331–344, 1938, Nr. 11. (Lab. Chim. phys. Fac. Sc. Univ. Bruxelles.) Es wird eine Reihe organischer Verbindungen herausgestellt, die auffallend kleine Schmelzentropien zeigen mit Werten kleiner als $5 \cdot 10^{-4}$ gegenüber den normalen Werten von 11 bis $16 \cdot 10^{-4}$. Diese Verbindungen lassen sich nach dem Bau ihrer Moleküle in zwei Gruppen einteilen: Eine mit tetraedischer Symmetrie, wie Methan, Tetrachlorkohlenstoff oder auch Tetramethylmethan und eine mit radialer Symmetrie, wie Cyclopentan, Cyclohexanol oder auch Campher. Weiter sind diese Verbindungen charakterisiert durch hohe Schmelztemperaturen sowie dadurch, daß ihre Kristalle sehr plastisch sind und daß sie bei Mischungen mit anderen Verbindungen derselben oder auch der anderen Gruppe eine lückenlose Reihe von Mischkristallen bilden. Zur Erklärung dieser Erscheinungen wird das Bild eines stufenweisen Schmelzens benutzt, wonach beim Erwärmen der kristallisierten Verbindungen zunächst bei einer Transformations-temperatur die Kohäsionskräfte im wesentlichen überwunden sind, während das Kristallgitter noch erhalten bleibt. Bei der eigentlichen Schmelztemperatur kommt dann die plötzliche Volumenvergrößerung hinzu, die zur isotropen Flüssigkeit führt. In einer Tabelle werden für 17 solcher Verbindungen Schmelztemperatur und Schmelzwärme sowie Transformations-temperatur und Transformationswärme angegeben. Es zeigt sich, daß die Schmelzentropie einmal dadurch so klein erscheint, daß der größere Teil der Schmelzwärme schon bei der Transformations-temperatur aufgewendet wird, wodurch die Wärmetönung am eigentlichen Schmelz-

punkt stark verkleinert wird. Zweitens bleibt das Kristallgitter infolge der besonders günstigen Struktur dieser Moleküle noch in einem Temperaturgebiet erhalten, das normalerweise bereits dem flüssigen Zustand entspricht, so daß die eigentliche Schmelztemperatur erhöht ist. Im Gebiet zwischen dem Transformationspunkt und dem eigentlichen Schmelzpunkt werden die Kristalle einem neuen mesomorphen Zustand zugeordnet, bei dem im Gegensatz zu den kristallinen Flüssigkeiten, welche wirkliche Flüssigkeiten sind, zwar wirkliche Kristalle mit einem völlig definierten Gitter vorliegen, bei denen jedoch die hohe Symmetrie der Moleküle, sei sie eigen oder durch freie Rotation bzw. Drehbarkeit von Atomgruppen erworben, eine gewisse Freiheit der Bewegung der Moleküle zuläßt, die sich auch in der Eigenheit der Kristalle äußert, schon bei relativ geringen Drucken zu fließen.

Kast.

Leonhard Weber. Zur Kristallographie trikliner organischer Substanzen. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 119. Jahresvers. Chur 1938, S. 164. (Fribourg.)

Dede.

B. S. Madhava Rao and K. Venkatachala Iyengar. On an inequality concerning lattice sums. Proc. Indian Acad. (A) 8, 524—528, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Univ. Mysore, Bangalore.) Einige Ungleichheitsbeziehungen zwischen Gittersummen, die gelegentlich einer (bezüglich des ursprünglichen physikalischen Problems ergebnislos verlaufenen) Untersuchung eines rhombischen Gitters von statischen Dipolen erhalten wurden.

Gustav E. R. Schulze.

W. J. de Haas and F. K. Du Pré. Spin-lattice equilibrium in caesium titanium alum at low temperatures. Physica 5, 969—970, 1938, Nr. 10. (Kamerlingh Onnes Lab. Leiden.) Verf. untersuchten die Relaxationszeit der Spin-Gitter-Gleichgewichtseinstellung von Caesium-Titan-Alaun im Temperaturgebiet von 4,2 bis 1,2° K. Bei der tiefsten Temperatur betrug sie weniger als 10^{-3} sec; dieser Wert ist etwa 20 mal kleiner als der entsprechende von Eisen-Ammonium-Alaun. Dieses Ergebnis ist im Einklang mit den Untersuchungen der Relaxationszeit von Caesium-Titan-Alaun anderer Autoren bei höheren Temperaturen.

Gustav E. R. Schulze.

L. Sibaiya. Scattering of light in a Rochelle salt crystal. Proc. Indian Acad. (A) 8, 393—396, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Univ. Mysore, Bangalore.) Diese Untersuchungen bringen einen experimentellen Beweis für das Vorhandensein Debyescher Wellen in festen Körpern.

F. Seidl.

S. Bhagavantam. Interpretation of Raman spectra in crystals: Anhydrite and gypsum. Proc. Indian Acad. (A) 8, 345—348, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Andhra Univ. Waltair.) [S. 1229.]

Kohlrausch.

W. L. Bragg. Patterson diagrams in crystal analysis. Nature 143, 73—74, 1939, Nr. 3611. (Cavendish Lab. Cambridge.) Verf. setzt sich mit den Veröffentlichungen von D. Wrinch und E. H. Neville über ein angeblich neues Strukturbestimmungsverfahren mit Hilfe der Patterson-Diagramme auseinander. Er vergleicht diese Methode mit dem bisher üblichen und weist den Anspruch, daß sie wesentlich neue Wege gehe, zurück. Bezüglich der Ergebnisse der Insulin-Strukturerforschung mittels Patterson-Diagramme mahnt er zur Vorsicht.

Gustav E. R. Schulze.

Chr. Finbak. Die Streuung von Röntgenstrahlen durch ein System von rotierenden Molekülen. Phys. ZS. 40, 26—28, 1939, Nr. 1. (Chem. Inst. Univ. Oslo.) Auf Grund der Debyeschen Theorie der Röntgenstreuung an einem Elektronensystem können nach den Rechnungen des Verf. die Koordinaten aller Elektronen im System angegeben werden, wenn die einzelnen Elektronengruppen gleich gebaut und von gleicher Orientierung im Raume sind.

so daß sie durch Translation ineinander übergeführt werden können. Die Intensität der gestreuten Röntgenwelle wird für synchron und kugelsymmetrisch rotierende Elektronengruppen ohne Translation und für ein unabhängig von der Rotation der Gruppen rotierendes System berechnet. Der Verf. zeigt, daß ein Kristallgitter aus kugelsymmetrisch frei rotierenden Molekülen ein anderes Streuvermögen hat als ein System, bei dem die rotierenden Moleküle durch kugelsymmetrische Moleküle ersetzt sind. Ähnliche Überlegungen gelten auch bei nicht kugelsymmetrischer Rotation der Moleküle. Danach ist es wahrscheinlich, daß Kristallgitter mit rotierenden Molekülen charakteristische Röntgendiagramme liefern. In experimentellen Untersuchungen konnte dies auch bereits gezeigt werden. *Nitka.*

G. W. Brindley and P. Ridley. The characteristic temperature of magnesium oxide. *Proc. Phys. Soc.* **51**, 69–72, 1939, Nr. 1 (Nr. 283). (Phys. Lab. Univ. Leeds.) Von Wollan und Harvey war die Verwendung von MgO als Bezugssubstanz bei der Ermittlung von Röntgeninterferenzintensitäten auf photographischem Wege vorgeschlagen worden, da sich diese Substanz bequem als genügend feines Pulver erhalten läßt und eine hohe charakteristische Temperatur besitzt, die den Einfluß der Temperatur auf die Interferenzintensität weitgehend vermindert. Die Verf. teilen in der vorliegenden Arbeit diesbezügliche Messungen der charakteristischen Temperatur von MgO durch die Temperaturabhängigkeit der Interferenzintensitäten mit, da diese Temperaturabhängigkeit bei der Auswertung von Atomfaktoren in absolutem Maßstabe bekannt sein muß. Zum Vergleich mit den theoretischen Werten wird eine mittlere Atommasse für das MgO-Gitter benutzt, da die Theorie nur für mit nur einer Atomart gültig ist. Zur Diskussion der Ergebnisse über die photographische Intensitätsmessung werden die Intensitäten von Summationsspektren benutzt, bei denen die Streuamplituden von Mg- und O-Atomen phasengleich sind. Die relativen Intensitäten der (220)-, (420)- und (422)-Interferenzen bei 86 und 293° abs. werden mitgeteilt. Die Verf. kommen so auf einen Wert für die charakteristische Temperatur von $715 \pm 44^\circ \text{K}$, was in Verbindung mit dem Wert von Wollan und Ribner auf einen Mittelwert von $729 \pm 30^\circ \text{K}$ führt. Die Versuche stehen in hinreichender Übereinstimmung mit dem Werte, der Messungen der spezifischen Wärme folgt. *Nitka.*

G. W. Brindley and P. Ridley. An X-ray investigation of atomic vibrations in cadmium. *Proc. Phys. Soc.* **51**, 73–80, 1939, Nr. 1 (Nr. 283). (Phys. Lab. Univ. Leeds.) Verf. haben früher zur Bestimmung der Asymmetrie der Atomschwingungen im Mg-Gitter die Messung der Interferenzintensitäten von gepulvertem Mg-Metall bei zwei verschiedenen Temperaturen herangezogen, eine Methode, die sie in der vorliegenden Arbeit auch auf die Ermittlung der Asymmetrie der Atomschwingungen in Cd-Gitter anwenden. Das Cd-Pulver war durch Fällung aus Cd-Sulfat hergestellt worden. Die Messung der absoluten Röntgeninterferenzintensität erfolgte auf photographischem Wege durch Vergleich mit den in absolutem Maße bekannten Intensitäten der Reflexionen von Al-Pulver. Die Messungen wurden bei 86 und 293° K durchgeführt. Zur Diskussion der Ergebnisse wurden die theoretischen Angaben über die Bestimmung des mittleren Amplitudenquadrats der Atomschwingungen herangezogen. Aus dem Verhältnis der Schwingungsamplituden parallel und senkrecht zur Basisebene des hexagonalen Gitters können die entsprechenden Werte für die charakteristischen Temperaturen in diesen beiden Richtungen angegeben werden. Während bei Mg und Zn eine recht gute Übereinstimmung der mittleren charakteristischen Temperaturen aus Röntgenmessungen und Messungen der spezifischen Wärme existiert, ist die Übereinstimmung bei Cd weniger gut. Für Θ_{900} (charakteristische Temperatur entsprechend den Atomschwingungen in der Basisebene) ergibt sich 164° , für Θ_{00} (Atomschwin-

gungen parallel zur c -Achse) 107° , entsprechend der größeren Schwingungsamplitude in dieser Richtung, während aus den Messungen des thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Grüneisen und Goens sich eine mittlere charakteristische Temperatur von 172° ergibt.

Nitka.

Volrath Adelsköld. X-ray studies on magneto-plumbite, $\text{PbO} \cdot 6 \text{Fe}_2\text{O}_3$ and other substances resembling „Beta-Alumina“, $\text{Na}_2\text{O} \cdot 11 \text{Al}_2\text{O}_3$. Ark. Kemi, Min. och Geol. (A) 12. Nr. 29, 9 S., 1938, Heft 6. (Inst. Gen. and Inorg. Chem. Högskola Stockholm.) Die röntgenographisch ermittelten Strukturen von $\text{Na}_2\text{O} \cdot 11 \text{Al}_2\text{O}_3$ und $\text{PbO} \cdot 6 \text{Fe}_2\text{O}_3$ sind weitgehend ähnlich. Die Elementarzelle hat Spinell- bzw. Magnetit-Struktur. Zahlreiche Alkali-Aluminate und -Ferrite haben gleiche Struktur wie β -Aluminat ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 11 \text{Al}_2\text{O}_3$), während die Erdalkali-Aluminate und -Ferrite dem Magneto-Plumbit ($\text{PbO} \cdot 6 \text{Fe}_2\text{O}_3$) ähnlich aufgebaut sind.

Nitka.

F. Halla, R. Weil und F. Götzl. Das Raumgitter der ζ -Phase im System Fe—Zn. Naturwissensch. 27, 96, 1939, Nr. 6. (Inst. phys. Chem. T. H. Wien.)

F. Halla und R. Weil. Das Raumgitter des Aluminiumborids AlB_{13} . Naturwissensch. 27, 96, 1939, Nr. 6. (Inst. phys. Chem. T. H. Wien.)

J. Thewlis, G. E. Glock and M. M. Murray. Chemical and X-ray analysis of dental, mineral and synthetic apatites. Trans. Faraday Soc. 35, 358—363, 1939, Nr. 2. [Nat. Phys. Lab. Teddington, Middx.; Bedford Coll. (Univ. London).]

W. Heintze. Strukturtheoretische Untersuchung des Trachtproblems von NaClO_3 . ZS. f. Krist. (A) 100, 285—296, 1938, Nr. 4. (Eberswalde.)

T. Ito. The existence of a monoclinic soda felspar. ZS. f. Krist. (A) 100, 297—307, 1938, Nr. 4. (Min. Inst. Univ. Tokyo.)

B. Mukhopadhyay. On the pleochroism of sodium nitrate crystal. ZS. f. Krist. (A) 100, 308—315, 1938, Nr. 4. (Indian Assoc. Cultiv. Sc. Calcutta.)

Geo. A. Lindsay und H. C. Hoyt. The lattice constants of cerussite. ZS. f. Krist. (A) 100, 360—362, 1938, Nr. 4. (Univ. Michigan; Wayne Univ.)

O. Kratky und H. Nowotny. Zur Kristallstruktur von β -FeOOH. ZS. f. Krist. (A) 100, 356—360, 1938, Nr. 4. (I. chem. Univ.-Lab. Wien; Inst. phys. Chem. u. Elektrochem. T. H. Karlsruhe.)

Dede.

H. Cramer. Über die Diffusion durch polierte und geätzte Kupferoberflächen. Ann. d. Phys. (5) 34, 237—249, 1939, Nr. 3. (Phys. Inst. Univ. Köln.) [S. 1134.]

v. Steinwehr.

H. Boeche. Über Elektroneninterferenzen. ZS. f. techn. Phys. 19, 605, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 919, 1938, Nr. 23/24. (14. D. Phys. u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys.-Inst. Univ. Köln.) Mit einer Elektronenbeugungskamera vergrößerter Meßgenauigkeit werden Geschwindigkeitsverluste in sehr dünnen Folien und Gitterkonstanten sehr kleiner Kristallite gemessen. Im Gegensatz zu den Angaben von Trillat und Hautot werden bei allen untersuchten Folien (Al, Au, Glimmer) auch in Strahlrichtung Geschwindigkeitsverluste in der Größe nachgewiesen, wie sie nach Messungen an dickeren Schichten zu erwarten sind; unter $2,5^\circ$ zur Strahlrichtung ist der Geschwindigkeitsverlust nur unerheblich größer als in Strahlrichtung. Abweichungen der Gitterkonstanten sehr kleiner Kristalle werden außerhalb der Fehlergrenzen nur bei Ni gefunden. Bei einigen ebenfalls untersuchten Alkalihalogeniden wird (im Gegensatz zu Finch und Mitarbeitern) Übereinstimmung der Gitterkonstanten mit den röntgenographischen Werten innerhalb 1,5 % festgestellt.

Kollath.

P. P. Debye. Ein neues Aufnahmeverfahren von Elektroneninterferenzen an einzelnen Molekülen. Phys. ZS. 40, 66, 1939, Nr. 2. (Max-Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) Bei der Elektronenbeugung an Gasstrahlen sind für die Intensität I in Abhängigkeit vom Streuwinkel θ zwei Faktoren maßgebend, von denen der erste die eigentliche Intensität der Beugungsringe, der zweite die von der Mitte nach den Seiten stark abfallende sogenannte Untergrundschwärzung charakterisiert [proportional $\sin^4(\theta/2)$]. Verf. hat die Untergrundschwärzung kompensiert durch Einbringen eines Sektors, der vor der photographischen Platte rotiert und so geformt ist, daß der starke Abfall der Untergrundschwärzung gerade ausgeglichen wird. Damit treten die Interferenzen als wirkliche Maxima und Minima auf etwa horizontaler Bezugslinie deutlich hervor und können leicht vermessen werden. *Kollath.*

W. A. Wood. Structure of metals under deformation. Nature 143, 163—164, 1939, Nr. 3613. (Phys. Dep. Nat. Phys. Lab. Teddington, Middl.) [S. 1133.]

Raymond G. Spencer. An X-ray study of the changes produced in metals by fatiguing. Phys. Rev. (2) 55, 242, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Albion Coll.) [S. 1133.] *Widemann.*

Sanford F. Essig. The structural characteristics of certain silver films. Journ. appl. Physics 10, 61—72, 1939, Nr. 1. (Thwing-Albert Co. Philadelphia, Penn.) Es wird die Struktur einiger Silberfilme, wie sie in Fernsehbildfängern und Photozellen verwendet werden, beschrieben. Unterschieden werden Mosaikfilme und durchsichtige Filme. Die ersteren sind die Filme aus reduziertem Silberoxyd und der aufgespritzte oder aufgedampfte Film. Es werden die Korngrößen der Mosaikfilme untersucht und die Grenzen festgelegt, der Einfluß der Reduktionstemperatur wird festgestellt. Der durchsichtige Film ist ein Mosaikfilm, der mit einer durchsichtigen, gut leitenden Metallschicht hinterlegt ist. Der Einfluß der verschiedenen Metalle, die hinterlegt werden, wird diskutiert. *Schmellenmeier.*

Shunji Shirai. Structures of Fe films deposited on annealed rock salt. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 20, 855—859, 1938, Nr. 10. (Dai-Ni Kôtô Gakkô, Sendai.) Wird ein NaCl-Kristall auf eine hohe Temperatur erhitzt und dann langsam abgekühlt, so erhält er eine sehr glatte Oberfläche, was sich sowohl bei Betrachtung mit dem bloßen Auge als auch aus der Schärfe der Kikuchi-Bänder bei Elektroneninterferenzen bemerkbar macht. Auf eine so vorbehandelte Kristallfläche werden dünne Fe-Filme durch Verdampfung im Vakuum niedergeschlagen und ihre Struktur nach Ablösung von der Unterlage mit Hilfe von Elektroneninterferenzen (Durchstrahlungsmethode) untersucht. Die Messungen werden für verschiedene Temperaturen der Kristall-Wärmebehandlung durchgeführt. Die Strukturbilder ergaben neben gelegentlichen schwachen Debye-Scherrer-Ringen stets Einkristallinterferenzen, wobei die Einkristalle in fünf verschiedenen Orientierungen auf die Na-Cl-Unterlage aufgewachsen waren. Der Verf. gibt neben einigen graphischen Darstellungen und Interferenzbildern eine Statistik über die gefundenen Kristallit-Orientierungen bei den verschiedenen Temperaturen (zwischen 250 und 620° C) an. *Nitka.*

Syôten Oka. Über den mizellaren Aufbau der Faserstoffe, I. Mizellen-Orientierung als Funktion des Dehnungsgrades. Kolloid-ZS. 86, 242—245, 1939, Nr. 2. (Phys. Inst. Univ. Osaka, Japan.) *Dede.*

Pierre van Rysselberghe. Conventions and assumptions in the interpretation of experimental data by means of the Gibbs adsorption theorem. Journ. Phys. Chem. 42, 1021—1029, 1938, Nr. 8. (Dep.

Chem. Stanford Univ. Calif.) Als Mischungsregel für die Oberflächenspannung σ bei Mischungen wird die Formel $\sigma = (\gamma_1 \sigma_1 + \gamma_2 \sigma_2) : (\gamma_1 + \gamma_2)$ aufgestellt, wobei γ_1 und γ_2 die Überschüsse des Molenbruchs der Komponenten in der Oberfläche gegenüber dem im Innern der Mischung darstellen. Aus dieser Regel und dem Gibbs'schen Adsorptionstheorem erhält man zwei Gleichungen, in denen diese Überschüsse als Unbekannte auftreten. Die Mischungsregel stimmt, wenn $\gamma_1 = 0$ ist, gut mit der einfachen Erklärung der positiven und negativen Adsorption überein. Durchgeführt wird die Methode für die Mischung Alkohol—Wasser mit dem Ergebnis: Die Konzentration an der Oberfläche wächst rasch und stetig, wenn die Konzentration im Innern steigt. Der Wasserüberschuß an der Oberfläche nimmt schnell ab und nach Überschreiten eines Maximums der Alkoholüberschuß. Ist die inhomogene Schicht monomolekular, dann liegt das Alkoholmolekül, das in sehr verdünnten Lösungen senkrecht zur Oberfläche gerichtet ist, flach auf der Oberfläche des reinen Alkohols. *Spalt.*

Merle D. Rigterink and Wesley G. France. Adsorption at crystal-solution interfaces. X. A study of the adsorption of monoazo dyes by crystals of potassium sulfate during their growth from solution. Journ. Phys. Chem. **42**, 1079—1088, 1938, Nr. 8. (Dep. Chem. Ohio State Univ., Columbus.) Es wurde die Adsorption von Monoazo-Farbstoffen an Kristallen von Kaliumsulfat während ihrer Bildung aus der Lösung beobachtet. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit der Theorie, daß Adsorption an gleichmäßig wachsenden Kristallen abhängt 1. von den überschüssigen Valenzkräften an der Kristalloberfläche, 2. vom Abstand der Ionen in der Oberfläche untereinander, 3. von der Konzentration des Fremdstoffes in der Lösung und 4. von der Gegenwart und der Verteilung polarer Gruppen in den fremden Molekülen. Es genügt, wenn eine der Gruppen in die Ionenebene an der Oberfläche paßt. Durch Adsorption von einigen Fremdstoffen kann Zwillingsbildung in den Kristallen begünstigt werden. Daraus wird geschlossen, daß Zwillingsbildung im wachsenden Kristall allgemein durch Adsorption von ganz geringen Unreinheiten an günstigen Stellen verursacht werden kann. Die Bindung der Monoazo-Farbstoffe an Kaliumsulfat wird auf den gewinkelten Sauerstoff in der Sulfogruppe zurückgeführt. *Spalt.*

H. Zeise. Bemerkungen zu zwei Mitteilungen von A. Antropoff über „Die Adsorption der Gase von kleinsten bis zu höchsten Drucken“. ZS. f. Elektrochem. **44**, 912—913, 1938, Nr. 12. In zwei Vorträgen auf den Bunsentagungen 1936 und 1938 hat A. v. Antropoff über Adsorptionsmessungen an aktiver Kohle berichtet, die teilweise den Temperaturbereich von -160 bis $+200^\circ\text{C}$ und den Druckbereich von 0,005 bis 2000 at überschreiten, und hat aus den eigenen Ergebnissen für N_2 , Ar und Kr und fremden für CO_2 und CH_4 , weitgehende theoretische Schlüsse gezogen. Gegen diese Schlüsse erhebt der Verf. hier verschiedene Bedenken, besonders da die zugrunde liegenden experimentellen Ergebnisse nur unvollständig mitgeteilt seien. Wie auch v. Antropoff zugibt, ist die Langmuir'sche Adsorptionstheorie weitgehend bestätigt worden: sie beruht auf der Vorstellung von der Ausbildung einer einzigen Adsorptionsschicht und ist unverträglich mit der Unterscheidung eines Adsorptions„raumes“ und Gasraumes. Mit ihren extrem hohen Drucken überschreiten die v. Antropoff'schen Versuche auch die Voraussetzungen der Langmuir'schen Theorie; bei diesen Versuchen dürfte es sich vielfach nicht um Adsorption, sondern Kapillarkondensation handeln. Wenn bei sehr hohen Drucken polymolekulare Adsorption oder Kapillarkondensation eintritt, wird die von v. Antropoff als „relative Adsorption“ bezeichnete Differenz zwischen der im „Adsorptionsraum“ vorhandenen Stoffmenge und dem Produkt Adsorptionsvolumen \times Dichte des

Gases im freien Raum in ganz plausibler Weise mit steigendem Druck kleiner; nur dies können diese Versuche beweisen, und zwar auch nur dann, wenn die Meßgenauigkeit mit steigendem Druck nicht ab-, sondern zunimmt. Schlüsse auf die unimolekulare (Langmuirsche) Adsorption dürften nicht gezogen werden. (Vgl. nachstehendes Ref.)

Justi.

A. von Antropoff. Bemerkungen zu obiger Mitteilung von Herrn Zeise. ZS. f. Elektrochem. 44, 913–914, 1938, Nr. 12. (Bonn.) In seiner Entgegnung auf die Einwendungen von H. Zeise (vgl. vorstehendes Referat) betont A. v. Antropoff, daß diese Einwände insofern nicht ganz begründet seien, als Zeise tatsächlich keine genaueren experimentellen Einzelheiten über die ausgewerteten Versuche zur Verfügung standen. Der Einwand, es habe sich um Kapillarkondensation statt unimolekulare Adsorption gehandelt, wird zurückgewiesen, da die Meßtemperaturen stets über den kritischen Temperaturen gelegen hätten. Eine Durchsicht der einschlägigen Monographien zeige ferner, daß auf keiner der bekannten Isothermen ein Sättigungswert bereits erreicht sei. Es sei auch nicht die Absicht des Verf., die Langmuirsche Theorie abzulehnen, sondern nur Korrektionsgrößen für das Gebiet höchster Drucke aufzufinden, die bei mäßigen Drucken in Übereinstimmung mit der Langmuirschen Theorie verschwinden.

Justi.

W. van Dingenen and A. van Itterbeek. Measurements on the adsorption of light and heavy hydrogen on charcoal between 90° K and 17° K. Physica 6, 49–58, 1939, Nr. 1. (Natuurk. Lab. Leuven, Belg.) Die Adsorption von D₂ und H₂ an Aktivkohle wurde im Temperaturbereich von 90 bis 55° und 20 bis 17° abs. experimentell verfolgt. Zwischen 90 und 55° ergibt sich die Adsorption von D₂ um etwa 8% größer als diejenige von H₂. Zwischen 20 und 17° abs. steigt dieser Unterschied auf ungefähr 15%. Dieser Unterschied soll erklärt werden durch eine Differenz in den potentiellen und kinetischen Eigenschaften der beiden Isotope. Der Weg der theoretischen Behandlung ist ähnlich wie derjenige, den K. Schäfer bei der Erklärung der van der Waals'schen Anziehung eingeschlagen hat. Zwischen 90 und 55° abs. kann die Adsorptionsisotherme durch eine Freundliche'sche Isothermengleichung, zwischen 20 und 17° abs. durch eine Gleichung nach Williams dargestellt werden. Die experimentellen Ergebnisse lassen sich nicht mit der Potentialtheorie von Polanyi in Einklang bringen. Aus den gemessenen Adsorptionsisothermen wurde die Adsorptionswärme bei verschiedenen Temperaturen als Funktion der adsorbierten Mengen berechnet. Aus dem Ergebnis dieser Berechnungen kann geschlossen werden, daß ein konstanter Unterschied zwischen den Adsorptionswärmen von D₂ und H₂ besteht, derart, daß diejenige von D₂ um etwa 180 cal größer ist als die von H₂. Die Adsorptionsmessungen wurden auch in das Gebiet der Kapillarkondensation ausgedehnt; damit ergab sich die Möglichkeit, die Struktur der Kohle abzuleiten und anschließend die Oberflächenspannung des D₂ zu berechnen. So erhielten die Verf. für die Oberflächenspannung des D₂ bei 20,38° abs. 0,81 dyn/cm, bei 19,5° 1,11 und bei 17,48° 1,70 dyn/cm.

Justi.

G. P. Dube. Contributions to the statistical theory of adsorption. II. The theory of two-layer adsorption with correlation in the first layer. Proc. Cambridge Phil. Soc. 34, 587–598, 1938, Nr. 4. (Fitzwilliam House.) Das Auftreten kritischer Erscheinungen auf Adsorptionsisothermen ist von Fowler und anderen theoretisch dadurch erklärt worden, daß sie Anziehungskräfte zwischen den adsorbierten Molekülen innerhalb einer einzigen Schicht einführen. Tatsächlich aber werden mehrere Schichten übereinander adsorbiert, ein Umstand, dem kürzlich Cernuschi (Abhandlung I dieses

Titels) durch Berücksichtigung von zwei Schichten teilweise Rechnung tragen konnte. Die einschränkenden Voraussetzungen dieses Autors werden hier insofern überwunden, als Anziehungskräfte zwischen in der ersten Schicht benachbarten Adatomen zugelassen werden. Diese Annahme hat zweierlei Folgen, 1. muß die zusätzliche Bindungsenergie einer Schicht infolge dieser Wechselwirkung diskutiert werden, und 2. die Beziehung zwischen den Plätzen, die für einen gegebenen Wert von Θ_1 eingenommen werden (Θ_1 = Wahrscheinlichkeit der Besetzung eines Platzes in der ersten Schicht durch ein adsorbiertes Atom); die mittlere Anzahl von verfügbaren Plätzen in der zweiten Schicht wird dann, im Gegensatz zu Cernuschis Theorie, größer als $\Theta_1 \cdot M_1$ (M_1 = Gesamtzahl der in der ersten Schicht für Moleküle in der ersten Schicht verfügbaren Plätze). Die erstgenannte Beziehung wird durch eine Fortführung der von Peierls angegebenen Analyse untersucht, dann wird das von Bragg und Williams angegebene und von Fowler weiterentwickelte Verfahren zur Aufstellung der Verteilungsfunktion für die beiden Schichten benutzt, wonach die kritischen Erscheinungen diskutiert werden können. Es ergibt sich so die Möglichkeit kritischer Erscheinungen bei der Adsorption in zwei Schichten, falls die Moleküle der zweiten Schicht stärker an die Adsorbensoberfläche gebunden sind als die der ersten Schicht, und zwar sowohl für den Fall, daß eine Wechselwirkung zwischen den adsorbierten Molekülen vorhanden ist, wie daß sie fehlt.

Justi.

Irving Langmuir und D. F. Waugh. Die Adsorption von Eiweiß an Öl-Wassergrenzflächen und künstliche Eiweißlipoidmembranen. Journ. gen. Physiol. 21, 745—755, 1938. (Schenectady, Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Nach den Prinzipien der Thermodynamik sind Emulsionen z. B. vom Typ Öl in Wasser unbeständig oder metastabil, wenn die Grenzflächenspannung zwischen beiden Komponenten nicht verschwindet, da in diesem Fall die freie Energie bei Zusammenfließen zweier Tropfen abnimmt. Werden nun in der wässrigen Phase Proteine aufgelöst, so bilden diese in der Grenzfläche Filme, deren Expansionsdruck der Grenzflächenspannung entgegenwirkt und in geeigneten Fällen diese gerade aufhebt. Infolge der Abhängigkeit des Filmdruckes von der Fläche wird die Grenzflächenspannung jedoch bei Deformierung nicht vollständig kompensiert, so daß solche Emulsionen auch dann stabil sein können, wenn die Grenzflächenspannung der ungestörten Teilchen genau 0 beträgt. Der Filmdruck ist abhängig von der Dicke des Filmes und diese wiederum von der Eiweißkonzentration in der wässrigen Phase. Bei sehr großen Eiweißkonzentrationen und wenn sich die spezifischen Dichten der beiden Phasen nicht unterscheiden, haben die Emulsionsteilchen keine Kugelform mehr, sondern können eine ganz unregelmäßige Oberfläche aufweisen. Derartige Filme können mit Hilfe einer mit Löchern versehenen Platte oder einer Drahtschlinge abgehoben werden und sind auch beim und nach dem Trocknen ziemlich beständig, allerdings nur sehr schwer sichtbar. Es war dagegen nicht möglich, die getrockneten Filme wieder in Wasser zu bringen. Stabile Filme wurden erhalten, wenn dem Benzol etwas Lecithin (0,5 mg/ccm) zugesetzt wurde, die noch beständig waren, wenn sie in der Mitte durchbohrt waren. Im allgemeinen werden auf die beschriebene Weise jedoch nicht sehr stabile Filme gewonnen, was auf die große Grenzflächenspannung zwischen Benzol und Wasser (35 dyn je cm) zurückgeführt wird. Versuche mit Zusatz von Cetylalkohol ergaben aber auch keine besseren Ergebnisse. *K. Hoffmann.

M. Dubinin und B. Onussaitis. Berechnung der Adsorptionsisothermen von dampfförmigen Substanzen für aktive Kohlen. Journ. phys. Chem. (russ.) 10, 428—438, 1937. [S. 1141.]

*v. Kutepow.

Shun-ichiro Iijima. On the adsorption of hydrogen on poisoned nickel. I. Studies at low temperatures. *Rev. Phys. Chem. Japan* **12**, 148—155, 1938, Nr. 3. (Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo.)

Masao Kubokawa. The activated adsorption of methane on reduced nickel. *Rev. Phys. Chem. Japan* **12**, 157—167, 1938, Nr. 3. (Lab. Phys. Chem. Kyoto Imp. Univ.)

K. S. Gururaja Doss. Alterung der Oberflächen von Lösungen. IV. Über die Natur der Potentialschranke, welche die Anreicherung der Moleküle des gelösten Stoffes in der Oberfläche von Lösungen behindert. *Kolloid-ZS.* **86**, 205—213, 1939, Nr. 2. (Bangalore, Ind.)

V. Margaritov. Studies of surface solvation in disperse systems. V. The influence of surface-active substances upon the structure of rubber sols. *Acta Physicochim. URSS.* **9**, 917—926, 1938, Nr. 6. (Colloidal-Electrochem. Inst. Acad. Sc. USSR. Moscow.)

V. Margaritov and L. Serebrianikova. Studies of surface solvation in disperse systems. VI. The effect of surface-active substances on the equilibrium of fractions of sodium divinyl polymer. *Acta Physicochim. URSS.* **9**, 963—964, 1938, Nr. 6. (Colloidal-Electrochem. Inst. Acad. Sc. USSR. Moscow.)

Dede.

W. A. Ptschelin. Die Erscheinungen der Wanderung der Grenzfläche von zwei Flüssigkeiten in einem porösen Diaphragma und ihre Ausnutzung zur Bestimmung der Benetzung von faserigen und pulverförmigen Substanzen, insbesondere von Proteinfasern. *Journ. phys. Chem. (russ.)* **10**, 458—467, 1937. Es werden zwei Methoden zur Bestimmung der Benetzung von faser- und pulverartigen Stoffen empfohlen: 1. Eine dynamische Methode, bei der man die auf Benetzung zu untersuchende Substanz durch Zusammenpressen in einem Röhrchen in ein poröses Diaphragma verwandelt und die scheinbare Viskosität f einer Flüssigkeit mißt, die diese beim Verdrängen eine anderen Flüssigkeit aus dem hergestellten Diaphragma aufweist. In der Arbeit wurde als verdrängende Flüssigkeit Benzol oder Benzol-Chloroform-Gemisch von der Dichte 1, als zu verdrängende Flüssigkeit Wasser verwendet, als poröses Diaphragma in einem Glasröhrchen eingestampft, fettfreies Kaninchenhaar von 5 mm Länge. f ergibt sich als Quotient aus der Durchflußzeit (in sec) eines gleichen Volumens Benzol und Wasser durch das verwendete poröse Diaphragma und ist ein relatives Charakteristikum für die Benetzung des zu untersuchenden Stoffes. 2. Eine statische Methode (ausprobiert mit gleichen Flüssigkeiten wie bei Methode 1), die auf der Messung des „kritischen Druckes“ (Verschiebungsdruckes) beruht, bei der die Verdrängung der einen Flüssigkeit aus dem porösen Diaphragma durch die andere beginnt. Die für die beiden Methoden verwendeten Apparate werden in der Arbeit beschrieben. Verf. stellt fest, daß eine Grenze zweier nicht mischbarer Flüssigkeiten beim Durchwandern eines porösen Diaphragmas Abweichungen vom Poiseuilleschen Gesetz zeigt, deren Größe bei sonst gleichen Bedingungen von der Kapillaroberfläche des Diaphragmas abhängt. Verf. nimmt an, daß diese Abweichungen durch eine Strukturisomerie in den Schichten der benetzenden Flüssigkeit in der Nähe der Kapillarwände bedingt werden, worauf auch die Verzögerung der Wanderung der Grenze zweier Flüssigkeiten und das Bestehen eines kritischen Druckes, bei dem die Verdrängung einer Flüssigkeit durch eine andere beginnt, zurückzuführen sind.

**v. Kutepow.*

I. N. Plakssin und M. A. Koshuchowa. Die Änderung des Cosinus des Randwinkels und der Benetzungszeit bei der Elektroamalgamation des Goldes. *Ann. Secteur Platine Mét. préc. (russ.)* 15, 101—111, 1938. Amalgamation von reinem Au: Verbindet man das Hg mit dem negativen Pol eines Akkumulators, so erhöht sich der Cosinus des Randwinkels des Hg von 0,906 auf 0,951 bei einer Erhöhung des Potentials von -0.2 auf -2 Volt. Bei weiterem Anwachsen des Potentials von -2 auf $-6,5$ Volt fällt der Cosinus von 0,951 auf 0,883. Die Zeit, die zur vollständigen Benetzung benötigt wird, fällt hierbei auf die Hälfte, verglichen mit gewöhnlichen Bedingungen. Verbindet man das Hg mit dem positiven Pol des Akkumulators, so behält der Hg-Tropfen seine Form bei und es findet innerhalb zwei Stunden keine Benetzung statt. Die Verkürzung der Benetzungsdauer wird durch Aktivierung der Oberfläche des Au und Änderung der Oberflächenspannung des Hg erklärt. Einen ähnlichen Einfluß hat die angelegte negative Spannung auf Randwinkel und Geschwindigkeit der Amalgamation von Au aus Schlichen der Marinskischen Golderze. Die größte Erhöhung der Benetzungsgeschwindigkeit erfolgt in einer 0,05 %igen NaCl-Lösung, die kleinste in destilliertem Wasser. Die Änderung der Benetzungsgeschwindigkeit in Lösungen von 0,5 %igem H_2SO_4 , 0,5 %igem NaCl und 0,003 %igem $Ca(OH)_2$ liegt zwischen diesen beiden Extremwerten. Die Benetzungsgeschwindigkeit des Hg ist um so größer, je höher die angelegte Spannung (bei -0.5 Volt 25 sec, bei -10 Volt 2 sec). Die Geschwindigkeit der Benetzung durch Hg ist für Goldkörner aus Baleiskischem Erz bei einem angelegten Potential von -0.5 Volt 1,5- bis 2mal so groß wie unter gewöhnlichen Umständen. Verff. untersuchen weiter, ob das Anlegen einer negativen Spannung bei der Au-Gewinnung durch Amalgamation von Vorteil ist. Es ergab sich, daß bei einer Spannung von -7 Volt eine bedeutende Steigerung der Amalgamationsgeschwindigkeit eintrat. **Erich Hoffmann.*

W. Guertler, H. Krause und F. Voltz. Untersuchungen im System Al—Zn. *Metallwirtsch.* 18, 97—100, 1939, Nr. 5. (Inst. Metallurg. u. Werkstoffkde. T. H. Dresden.) [S. 1146.] *Widemann.*

J. J. Hermans. Die Orientierung von suspendierten Teilchen in einem Ultraschallfeld. *Recueil Trav. chim. Pays-Bas* 57, 1359—1372, 1938. (London, Univ. Coll. Ramsay Lab. Inorg. Phys. Chem.) [S. 1137.] **Fuchs.*

Alfons Krause (mitbearbeitet von **Jadwiga Fularska**). Die katalysierte Oxydation der Ameisensäure mit Nitrit-Sauerstoff bei 20° in Gegenwart von aus Metallhydroxyden bestehenden Einstoff- und Mehrstoffkatalysatoren. Amorphe und krystallisierte Oxyhydrate und Oxyde. (LI. Mitt.) *Ber. D. Chem. Ges. (B)* 72, 634—637, 1939, Nr. 3.

Alfons Krause (mitbearbeitet von **Alicja Turowska** und **Ludwina Kwintkiewiczowna**). Die Aktivierung des röntgenographisch amorphen EisenIII-hydroxyd-„Ferments“ durch Spuren $Cu(OH)_2$. Amorphe und krystallisierte Oxyhydrate und Oxyde (LII. Mitt.) *Ber. D. Chem. Ges. (B)* 72, 637—641, 1939, Nr. 3. (Inst. f. Anorg. Chem. Univ. Posen.)

Alexander Bork. Katalysatorenvergiftung vom Standpunkt der Spezifität aktiver Zentren. X. Über die Orientierung der Moleküle zur Katalysatoroberfläche bei der Dehydrierung von Alkoholen der homologen Reihe $C_nH_{2n+2}O$ auf Kupfer. *Acta Physicochim. URSS.* 9, 697—702, 1938, Nr. 5. (Mendelejeff-Inst. chem. Technol. Moskau.) *Dede.*

W. L. H. Moll. Dielektrische Untersuchungen über die Einwirkung organischer Lösungsmittel auf hochmolekulare

Stoffe. Kolloid-Beih. 49, 1–74, 1939, Nr. 1/2. (Kolloidabt. Phys.-Chem. Inst. Univ. Leipzig.) [S. 1145.] *O. Fuchs.*

A. E. van Arkel. Reine Metalle, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung. Bearbeitet von A. E. van Arkel, P. Assmann, G. Borelius, G. Chaudron, E. J. Daniels, R. Gadeau, W. Geibel, W. Grassmann, C. R. Hayward, G. Jantsch, W. Kroll, K. Lins, D. J. Macnaughtan, R. Müller, P. Rosband, L. Schlecht, W. Schopper, J. Spanner, M. Wachlert, H. Winter. Mit 67 Abb. VII u. 547 S. Berlin, Julius Springer, 1939. [S. 1121.] *Dede.*

G. Welter und A. Bukalski. Statische und dynamische Untersuchungen von gegossenen und gewalzten Werkstoffen, die gleichzeitig einem Zug und einer Torsion unterworfen werden. Wiadomości Inst. Metalurg. Metaloznawstwa 5, 120–126, 1938. (Warschau, T. H. Inst. Metallurg. u. Metallkde.) [S. 1138.] **Kabaschewski.*

H. F. Sherwood. Stereoscopic radiography of cloth. Scient. Publ. Kodak 19, 1937. S. 186–188, 1938; auch Rayon and Melliand Textile Monthly 18, 53–54 (521–522), 1937. Stereoskopische Röntgenaufnahmen von Stoffproben mit sehr weicher Strahlung (4 bis 12 kV) sind sehr geeignet für die Beurteilung des Gewebes, sowohl an der Oberfläche als auch im Innern des Stoffes. Der Kräusel-Effekt oder Korrosionen an den Fäden können leicht erkannt werden. Betrachtung bzw. Untersuchung der Röntgenogramme bei entsprechender Vergrößerung (~25mal) vermeidet Ermüdung der Augen. Es wird ein Apparat beschrieben, mit dem die beiden Einzelbilder aufgenommen werden, indem die Röntgenröhre an einem Stativ um einen bestimmten Winkel zum Objekt längs einer kreisförmigen Schiene verschoben werden kann. *Meidinger.*

Albert Portevin, Paul Bastien et Léon Guillet, jr. Nature et stabilité de quelques cémentites spéciales. C. R. 208, 346–348, 1939, Nr. 5. Bemerkenswerte Ergebnisse einer Untersuchung des Einflusses von Bor, Cer, Kobalt, Titan, Wolfram, Molybdän auf die Carbidbildung im Gußeisen scheinen von allgemeiner Bedeutung zu sein. Sie betreffen: 1. Curie-Punkt und Natur der Carbide. Die angeführten Elemente bewirken eine Veränderung des magnetometrisch ermittelten Curie-Punktes. Aus der angeführten graphischen Darstellung der Veränderungen (einschließlich der früher veröffentlichten Werte für Cr, Mn) ergibt sich deren Abhängigkeit vom zugefügten Element, welches — in fester Lösung befindlich — in der C-haltigen Phase Sondercarbide, keine Phasen bestimmter Formel oder Doppelcarbide bildet. Letztere dürften der Grenze einer Mischkristallreihe entsprechen. In manchen Fällen, wie bei Bor-carbiden, kann man zwei getrennte Phasen erhalten, ein Carbid arm an Bor, das beim Glühen in hoher Temperatur leicht zerfällt, und eines reich an Bor, dessen Curie-Punkt durch Glühung erhöht wird. 2. Stabilität der Carbide. a) Das Graphitisierungsvermögen oder negative Härtevermögen kann wie üblich durch Härtetiefemessungen in Abhängigkeit vom Gehalt des zugefügten Elements in der Dicke der weißen Randzone gefunden werden. b) das Graphitierungsvermögen oder die Größe der Schmiedbarkeit kann durch Bestimmung der Temperatur der beginnenden Graphitausscheidung und die anhaltende Ausdehnung bei wiederholter Erhitzung bestimmt werden. Die Phänomene dieser Erscheinungen hängen von vielen Faktoren ab, weshalb die Resultate nicht streng vergleichbar sind, obgleich die Glühproben aus denselben Grundstoffen hergestellt, in gleicher Weise im elektrischen Ofen unter Schlacke mit geringstem Gehalt an Eisenoxiden geschmolzen wurden. Zu a: Die Härtetiefe von vier Versuchsreihen (in graphischer Darstellung wiedergegeben) zeigt, daß Cer und Bor bei geringen Gehalten das

Härtevermögen (Härtetiefe) stark vermehrten, während Titan und Kobalt, selbst bei großen Gehalten, relativ wenig wirksam sind. Zu b: Kobalt allein wirkt empfindlich auf die Temperatur der beginnenden Graphitabscheidung, welche für je 4,4 % um 60° sinkt. Ferner beeinflusst Kobalt die Ausdehnung bei wiederholter Erwärmung kaum. Hingegen bewirkt Titan deren Zunahme. Bor und Cer Abnahme.

Widemann.

C. Sykes und H. Evans. Kurven der spezifischen Wärme von handelsüblichem reinem Eisen und von einigen reinen Kohlenstoffstählen. Iron Steel Ind. 12, 49—52; Iron Steel Inst., Advance Copy 1938, Nr. 15, 22 S. [S. 1040.]

**Hochstein.*

P. Schafmeister und R. Ergang. Das Zustandsschaubild Fe—Ni—Cr unter besonderer Berücksichtigung des nach Dauerglühungen auftretenden spröden Gefügebestandteiles. Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) 2, 5—14, 1939, Nr. 2.

Dede.

Takumy Morinaga. Einige Eigenschaften von Aluminiumlegierungen. Tetsu to Hagane (Journ. Iron Steel Inst. Japan) 24, 1100—1105, 1938. (Nach engl. Ausz. ref.) Es wird der Einfluß von geringen Zusätzen an Fe, Si, Mg, Ca, Pb, Sn, Zn, Cd, Bi, Sb, Cu, Ni und Mn auf spezifischen elektrischen Widerstand und Zerreißfestigkeit von Al (99,8 %) bestimmt. Die gegossenen und zu Draht gezogenen Proben wurden auf 300° angelassen und von 500 bis 550° abgeschreckt. — Fe-Zusatz erhöht den spezifischen elektrischen Widerstand und die Zerreißfestigkeit. — In den hartgezogenen und angelassenen Proben wächst der Widerstand durch den Zusatz von Si, während bei den von 500° abgeschreckten Proben ein Maximum in der Widerstands-Konzentrationskurve bei 0,79 % Si (Löslichkeitsgrenze von Si in Al) auftritt. — Cd, Sb, Pb, Bi und Sn haben keinen merklichen Einfluß auf die untersuchten Eigenschaften. Mg, Ca, Zn, Ni und Mn erhöhen den Widerstand und die Zerreißfestigkeit. — Bei dem Zusatz von Mg zu Al mit 0,5 % Si wird der spezifische elektrische Widerstand des hartgezogenen und angelassenen Drahtes erst von einem dem Si-Gehalt äquivalenten Zusatz an Mg ab etwas und von 1,0 % Mg ab stark erhöht. Ein ähnlicher Effekt ergibt sich beim Zusatz von Ca zu Al mit 0,45 % Si.

**Kubaschewski.*

Jean Cournot et Marc Baudrand. Sur la corrosion des assemblages soudés d'alliages légers. C. R. 208, 280—282, 1939, Nr. 4. In Form von Tabellen werden die Ergebnisse einer Korrosionsprüfung in künstlichem Meerwasser von geschweißten Leichtmetallen angegeben. Die Schweißverfahren waren: elektrische Widerstandspunktschweißung und Acetylschweißung, die Schweißstellen waren unbehandelt oder vergütet. Am besten verhielt sich die Punktschweißung mit folgender Vergütung.

Wittum.

B. Trautmann. Eigenschaften und Verwendung der „Hiduminium-R.R.-Legierungen“. Bericht über die in England entwickelten R.R.-Legierungen auf Grund des Schrifttums und Angaben der High Duty Alloys Ltd. Metallwirtsch. 18, 154—157, 1939, Nr. 7. (Frankfurt a. M.)

Dede.

W. J. Müller, E. Löw und F. Steiger. Über den Differenzeffekt von Reinstaluminium und Handelsaluminium in alkalischer Lösung. Anz. Akad. Wien 1939, S. 2—3, Nr. 1. (Inst. chem. Technol. anorg. Stoffe T. H. Wien.) [S. 1187.]

v. Steinwehr.

P. H. Prausnitz. Die Jenaer Gerätegläser und daraus hergestellte neue Apparate für die Destillation, Rührung, p_H -Bestimmung und Filtration. Chem.-Ztg. 63, 109—112, 1939, Nr. 12. (Jenaer Glasw. Schott & Gen. Jena.)

Dede.

K. Morita und S. Suzuki. Dielektrika mit hoher Dielektrizitätskonstante. *Electrotechn. Journ.* 3, 24, 1939. (Tokyo, Univ. Eng.) Verff. untersuchten TiO_2 , dem verschiedene Zusätze von Metalloxyden, Mineralien und Gläsern beigegeben waren, auf seine Eignung als Dielektrikum hoher Dielektrizitätskonstante. Es zeigte sich, daß Proben mit sehr hoher Dielektrizitätskonstante (~ 500) auch stets einen großen Verlustwinkel besaßen. Bei Proben mit $\epsilon \approx 90$ war jedoch $\text{tg } \delta$ schon kleiner als bei Ebonit oder Bakelite. Zusätze von Schwermetalloxyden bewirkten große Verlustwinkel, während die Mischungen mit Leichtmetalloxyden kleine $\text{tg } \delta$ zeigten.

*Adenstedt.

5. Elektrizität und Magnetismus

André Mercier. Sur l'énergie propre de l'électron. *Helv. Phys. Acta* 12, 55—75, 1939, Nr. 1. [S. 1125.]

Henneberg.

N. Rosen. A field theory of elementary particles. *Phys. Rev.* (2) 55, 94—101, 1939, Nr. 1. (Phys. Inst. Acad. Sc. Kiev, USSR.) Verf. weist darauf hin, daß die bisherigen Versuche einer klassischen Feldtheorie des Elektrons nie die beiden Bedingungen der Eichinvarianz und der Singularitätenfreiheit erfüllen konnten. Man kann sie aber erfüllen, wenn man neue Materiefunktionen ähnlich den Wellenfunktionen der Quantentheorie einführt. Verf. untersucht eine einfache Realisation dieses Gedankens, die bereits Lösungen liefert, welche das Elektron repräsentieren können. Allerdings hat dieses danach eine negative Masse. Die Theorie kann, obwohl sie auf klassischen Grundlagen beruht, im Prinzip der Sommerfeldschen Feinstrukturkonstanten Rechnung tragen. Ebenso läßt sie angeregte Zustände des Elektrons, schwere Teilchen und solche ohne Ladung zu.

Henneberg.

S. J. Reynolds and H. H. Race. Improved low-voltage $A-c$ bridges for measuring properties of insulating materials. *Gen. Electr. Rev.* 41, 529—533, 1938, Nr. 12. (Gen. Electr. Co.) In der vorliegenden Zusammenstellung werden Niederspannungsbrücken beschrieben, wie sie in den Laboratorien der G. E. C. zur Messung der Dielektrizitätskonstante und der dielektrischen Verluste in dem Frequenzbereich von 100 bis 2 000 000 Hertz üblich sind. Dabei handelt es sich innerhalb der Frequenzen von 100 bis 10 000 um Brücken mit Widerstand und Kapazität in Parallelschaltung, während für die Frequenzen von 50 000 bis $2 \cdot 10^6$ spezielle Brücken mit in Serie geschaltetem Widerstand und Kondensator entwickelt wurden. Durch Verwendung vollständig geschützter Anordnungen ließen sich große Meßgenauigkeiten erzielen.

Rob. Jaeger.

D. B. Sinclair. Parallel-resonance methods for precise measurements of high impedances at radio frequencies and a comparison with the ordinary series-resonance methods. *Proc. Inst. Radio Eng.* 26, 1466—1497, 1938, Nr. 12. (Gen. Radio Co. Cambridge, Mass.) Verf. untersucht in sehr eingehender Analyse die Arbeitsweise und Meßgenauigkeit von Resonanzmethoden zur Widerstands- und Impedanzmessung im Hochfrequenzgebiet. Es werden die Parallelresonanzmethode, bei der das Meßobjekt parallel zu einem Resonanzkreis geschaltet wird und aus der Veränderung der Resonanzkurve der Widerstands- bzw. Impedanzwert ermittelt wird, und die Serienresonanzmethode einander gegenübergestellt. Es ergibt sich bei beiden in bezug auf die einzelnen Fehlereinflüsse (Rückwirkung auf die Senderfrequenz, Verluste in L und C u. a.) wie auf die prinzipielle Arbeitsweise eine vollkommene Dualität. Im zweiten experimentellen Teil werden Meßbeispiele ausführlich erläutert. Die

Meßgenauigkeit beträgt 0,1 %. Die Arbeit enthält am Schluß ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis. *H. Schaefer.*

R. A. Chipman. A resonance curve method for the absolute measurement of impedance at frequencies of the order 300 mc/sec. Journ. appl. Physics **10**, 27—38, 1939, Nr. 1. (Cruft Lab. Cambridge, Mass.) Der zu untersuchende komplexe Widerstand dient als Abschluß eines Lecher-Systems. Beobachtet wird die Schärfe der Resonanzkurve und die Resonanzlänge, d. h. es findet ein Vergleich mit dem Wellenwiderstand des Lecher-Systems statt. Aufbau, Wirkungsweise, Oszillatorschaltung, Meßbeispiele (55 bis 300 Ohm), Wellenlänge 79,2 cm. Im Anhang: Strahlungswiderstand einer Paralleldrahtleitung (Breite der Resonanzkurve etwa 4 mm, ändert sich mit dem Leitungsabschluß).

Riewe.

A. Walther, H.-J. Dreyer und H. Schübler. Ersatz von Kurventafeln durch Leitertafeln. Elektrot. Zs. **60**, 65—70, 1939, Nr. 3. (Inst. f. prakt. Math. T. H. Darmstadt.) [S. 1122.]

Riewe.

Gerhard Opitz. Dämpfungsmessung nach dem Quotienten-Verfahren. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **53**, 27—33, 1939, Nr. 1. (Phys.-techn. Entwicklungslab. Rohde u. Schwarz, München.) Das Prinzip der Quotientenmethode wird erläutert und das Ergebnis des rechnerischen Ansatzes diskutiert. Einige besondere Schwierigkeiten der Konstruktion, z. B. frequenzkonstante Teilung eines kapazitiven Spannungsteilers mit großem Kondensator (12 000 pF) bei höheren Frequenzen (10 MHz), Aufbau eines Röhrenvoltmeters geringsten Verlustfaktors, werden aufgezeigt und ihre Überwindung beschrieben. Die wichtigsten Eigenschaften der Neukonstruktion werden genannt. (Zusammenfassung des Verf.) *Riewe.*

Helmut Schmidt. Frequenzuntersuchungen an Dezimetersendern mittels Kristalldetektor. Fernseh A. G. Hausmitt. **1**, 12—15, 1938, Nr. 2. Die zu untersuchende Frequenz f_1 und die Hilfsfrequenz f_2 werden in einem nicht-linearen Kopplungsglied (Dipol mit Kristalldetektor) gemischt, so daß eine Zwischenfrequenz $f = f_2 \pm f_1$ im Bereich von einigen MHz entsteht. Diese Zwischenfrequenz wird mit Hilfe einer Mischröhre (AK 2) durch einen Meßsender (f_3) angepiffen. Durch diese doppelte Überlagerung wird jede Mitnahme ausgeschlossen. Bei relativen Frequenzbeobachtungen (Änderung von f_1 mit den Betriebsbedingungen z. B. eines Magnetrons) muß nur die Frequenz f_3 bekannt sein. Messungen zeigen an einem Triodensender bei wachsender Anodenspannung geringer werdende Frequenzabhängigkeit, und an einem gittergesteuerten Magnetron größte Frequenzkonstanz, wenn das Magnetfeld mit dem Heizfaden einen Winkel bildet.

Riewe.

A. G. Warren. Measurement of the thickness of metal plates from one side. Journ. Inst. Electr. Eng. **84**, 91—95, 1939, Nr. 505. [S. 1129.]

Berndt.

A. Bigalke. Elektronen-Vierstrahlröhre hoher Schreibgeschwindigkeit. Arch. f. Elektrot. **33**, 108—118, 1939, Nr. 2; auch Diss. T. H. Berlin. Verf. beschreibt eine Braunsche Hochvakuumröhre mit vier Strahlen, gemeinsamer Elektronenoptik für alle Strahlen und Glühkathode. Die Gesamtspannung wurde mit Hilfe mehrerer Ringelektroden stufenweise angelegt und betrug bis zu 100 kV. Die Ablenkplatten waren vor der elektronenoptischen Hauptlinse, also noch im Gebiet niedriger Spannung angebracht, und zwar unmittelbar hinter der die einzelnen Strahlen ausblendenden, als Abbildungsgegenstand dienenden Lochkreuzblende. Bei 45 kV Gesamtspannung wurde eine Ablenkempfindlichkeit von 1 mm/V erreicht. Die maximale photographisch regi-

strierbare Schreibgeschwindigkeit liegt bei 1000 km/sec (Elektronenstrom 0,2 mA je Strahl).

Henneberg.

C. Owen Fairchild and V. Lawrence Parsegian. Photoelectrically balanced recording potentiometer. *Rev. Scient. Instr.* 9, 422—425, 1938, Nr. 12. (Tagliabue Manuf. Co. Brooklyn, N. Y.) Eine registrierende photoelektrische Kompensationseinrichtung wird beschrieben. Besonderes Ziel der Entwicklung des Gerätes war, eine schnelle und genaue Einstellung zu erreichen. Die Kompensationseinrichtung kann mit einer Genauigkeit von wenigen hundertstel Prozent bei einer Einstellungsgeschwindigkeit von 20 sec für den ganzen Meßbereich arbeiten. Bei einer Genauigkeit von etwa 0,2 % läßt sich die Einstellzeit auf 2 sec herabdrücken. Diese Eigenschaften werden erreicht durch Anwendung einer zusätzlichen EMK bei Galvanometerausschlag, die die rückwirkende EMK des bewegten Galvanometers aufhebt, durch Benutzung elektrodynamischer Relais, die den Potentiometerkreis von der Röhrenschaltung trennen, und ferner durch eine zeitliche Verzögerung der auf das Verstärkergitter wirkenden EMK. Die Wirkungsweise der Einrichtung wird behandelt und die Bewegungsgleichungen für das Galvanometer werden angeschrieben und diskutiert.

Hohle

Charles Williamson and John Nagy. A pushpull-stabilized triode voltmeter. *Rev. Scient. Instr.* 9, 270—272, 1938, Nr. 9. (Carnegie Inst. Technol. Pittsburgh, Penn.) Um einen aus Dreipolröhren in Gegentaktschaltung aufgebauten Verstärker von Spannungsschwankungen unabhängig zu machen, werden die Charakteristiken der beiden Röhren genau aufeinander abgeglichen. Es wird eine Methode angegeben, um die Röhrenparameter durch Reihen- und Nebenwiderstände einander gleichzumachen. Das grundsätzliche Verfahren und ein Beispiel mit Angabe der einzelnen Schaltungsdaten werden erläutert. Als Anzeigeinstrument haben sich Differentialinstrumente vorteilhafter erwiesen als die gleichen Instrumente in einer Brückenschaltung bei Reihenschaltung beider Spulen. Die Röhren brauchen nicht besonders ausgesucht zu werden. Die Schaltung läßt sich in 15 min so genau abgleichen, daß Spannungsänderungen von $\pm 20\%$ nicht bemerkbar sind. Die Gleichspannungsempfindlichkeit beträgt dabei $40 \cdot 10^3$ mm/Volt. Auf die vielfachen Verwendungsmöglichkeiten wird hingewiesen.

Hohle.

G. Maus. Untersuchungen an Hochfrequenzspulen mit Eisenbandkernen bei veränderlicher Gleichstromvormagnetisierung. *Elektr. Nachr.-Techn.* 15, 369—378, 1938, Nr. 12; auch Diss.-Auszug Univ. Berlin. Verf. untersucht die Eigenschaften von Spulen mit Bandkernen aus verschiedenen Werkstoffen bei veränderlicher Vormagnetisierung. Die für die Abstimmung von Rundfunkempfängern zu fordernden Grenzen (Induktivitätsänderung 9:1, Leistung der Vormagnetisierung 2 Watt, Verlustwinkel $< 2\%$) lassen sich bei geeigneter mechanischer und thermischer Behandlung der verwendeten Ni-Fe-Legierung erreichen. Das untersuchte Abstimmungssystem bestand aus zwei Spulen, bei denen die HF-Wicklungen gleichsinnig, die Gleichstromvormagnetisierungs-Wicklungen entgegengesetzt hintereinander geschaltet waren. Wegen der zahlreichen Einzelheiten der Messungen und Versuche muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Riewe.

H. A. Thomas. The dependence on frequency of the temperature-coefficient of inductance of coils. *Journ. Inst. Electr. Eng.* 84, 101—112, 1939, Nr. 505. Der Temperaturfaktor ist vernachlässigbar klein bei freitragenden Spulen aus kreisrundem Draht mit mehr als 0,1 cm Durchmesser. Die Stromverteilung ist temperaturabhängig bei Leiterdurchmessern zwischen 10^{-3} und 0,2 cm. Der Temperaturkoeffizient besitzt ein Maximum, das sich mit abnehmendem Radius nach höheren Frequenzen verschiebt und beispielsweise bei einem

geraden Cu-Draht von 320 cm Länge und 0,01 cm Durchmesser bei 3,5 Megahertz liegt und etwa $31 \cdot 10^{-6}$ pro $^{\circ}\text{C}$ beträgt. Die Versuchsergebnisse sind im allgemeinen in guter Übereinstimmung mit der Berechnung, sie zeigen die Unterschiede zwischen Spulen aus kreisrundem und aus Vierkantdraht. Diese letzteren Spulen zeigen bis zu etwa 8 Megahertz einen frequenzunabhängigen Temperaturkoeffizienten ($2 \cdot 10^{-5}$ pro $^{\circ}\text{C}$), der dann stark ansteigt.

Riewe.

J. E. Clem. Application of capacitance potential devices. Electr. Eng. 58, Trans. S. 1—8, 1939, Nr. 1. Verf. gibt eine allgemeine Übersicht über das Anwendungsbereich kapazitiver Spannungsteiler. Nach allgemeinen Betrachtungen über die verschiedenen Typen wird die Frage der Genauigkeit und der Verluste behandelt, sowie Einfluß der Frequenz und der Temperatur. Berechnungen sind in einem Anhang zusammengestellt.

Rob. Jaeger.

Zyungo Yosida. On the electric charge accompanied by the Lichtenbergs figures. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 35, 1—7, 1938, Nr. 860/871. (Hokkaido Univ. Sapporo.) In der vorliegenden Arbeit werden Versuche zur Messung der elektrischen Ladung beschrieben, von der die Lichtenbergschen Figuren begleitet sind. Nach Herstellung der Lichtenbergschen Figur auf einer Ebonitplatte wurden vorsichtig einige Tropfen Alkohol auf die Platte getropft, sodann wurde eine runde Messingelektrode, die mit einem Elektrometer verbunden war, aufgesetzt. Die vorläufigen Versuche wurden nur mit negativen Ladungen ausgeführt. Untersucht wurde der Zusammenhang zwischen Ladung und der Stoßspannung sowie dem Abstand der Funkenelektrode von der Ebonitplatte.

Rob. Jaeger.

W. L. H. Moll. Dielektrische Untersuchungen über die Einwirkung organischer Lösungsmittel auf hochmolekulare Stoffe. Kolloid-Beih. 49, 1—74, 1939, Nr. 1/2. (Kolloidabt. Phys.-Chem. Inst. Univ. Leipzig.) [S. 1145.]

O. Fuchs.

K. Morita und S. Suzuki. Dielektrika mit hoher Dielektrizitätskonstante. Electrotechn. Journ. 3, 24, 1939. (Tokyo, Univ. of Eng.) [S. 1176.]

**Adenstedt.*

J. Malsch. Neuere Versuche zur Struktur, Relaxation und Dispersion in Flüssigkeiten. ZS. f. techn. Phys. 19, 526—531, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 840—845, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 124—125, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys. u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Abt. angew. Phys. Univ. Köln.) Nach einem instruktiven kurzen Überblick über die Entwicklung unserer Kenntnisse der flüssigen Dielektrika durch elektrische Messungen geht Verf. auf die neueren Untersuchungen ein, die sich u. a. auf dielektrische Sättigungserscheinungen und den Einfluß der inneren Felder, Struktur, Relaxation und Dispersion beziehen. Messungen der Temperaturabhängigkeit der dielektrischen Sättigung lassen sich nicht mehr mit der einfachen Dipoltheorie erklären, sondern man muß dazu die Annahme einer Flüssigkeitsstruktur zu Hilfe nehmen. Die Annahme einer Relaxationszeit der Struktur führt zu einer Erklärung der Hackelschen Formel. Wichtig für die Erforschung der Struktur der Flüssigkeiten sind Versuche mit komplexen Molekeln bei kurzen Wellen. Darüber hinaus ergeben sich Verbindungen zu praktischen interessierenden Fragen, wie z. B. zur Kurzwellentherapie.

Rob. Jaeger.

E. Fischer. (Nach Versuchen gemeinsam mit F. C. Frank, S. Miyamoto und A. Budo.) Einfluß der Molekelstruktur auf die dielektrische Relaxation. ZS. f. techn. Phys. 19, 531—534, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 845—848, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 125, 1938, Nr. 3. (14. D.

Phys. u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Max Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) Die Behandlung der Dipolmolekel als reibende Kugel ist nur eine grobe Annäherung. Der Verf. zeigt, in welcher Weise genauere Messungen einen Einfluß der Molekelstruktur auf die Relaxationszeit erkennen lassen müssen. Der Zusammenhang wurde durch Messungen der dielektrischen Verluste in verdünnten Lösungen untersucht. Durch die Formeln von Perrin, in denen die Molekeln als Ellipioide aufgefaßt werden, lassen sich die Ergebnisse besser darstellen als durch die Annahme von Kugeln. Die Untersuchungen zeigen, daß Molekeln mit frei drehbaren Dipolgruppen kleinere Relaxationszeiten haben, als gleichgroße Molekeln mit starrem Dipol. Eine Deutung dieser Erscheinung wird versucht. *Rob. Jaeger.*

E. Plötze. Experimentelle Beiträge zu elektrischen Relaxationserscheinungen. ZS. f. techn. Phys. 19, 534—538, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 848—852, 1938, Nr. 23 24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 125, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys. u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys. Inst. Univ. Freiburg i. Br.) Mit Hilfe der verbesserten Drudeschen Methode untersuchte Verf. den Verlauf der Reibungsdispersion in dem Wellenlängenbereich 350 m bis 14 cm und in dem Temperaturbereich 10 bis 40° C. Dabei wurde sowohl die Frequenz bei konstanter Temperatur variiert, wie auch der Reibungskoeffizient bzw. die Temperatur bei konstanter Frequenz verändert. Untersucht wurden Stoffe mit van Arkel'scher Assoziation, wie Nitrobenzol, α -Nitronaphthalin, Chlorbenzol und Alkohole, und alle diese Stoffe in starker Verdünnung mit apolaren Lösungsmitteln. Die Messungen ergaben eine qualitative Bestätigung der Debye'schen Theorie. Dagegen treten beträchtliche Schwierigkeiten bei der quantitativen Auswertung auf, wie z. B. bei der Ermittlung des polaren Molekelvolumens, des wirksamen molekularen Reibungskoeffizienten und der Kopplungsenergien. *Rob. Jaeger*

Addison H. White. Hindered molecular rotation and the dielectric behavior of condensed phases. Journ. Chem. Phys. 7, 58—60, 1939, Nr. 1. (Bell Teleph. Lab. N. Y.) Die dielektrische Polarisierbarkeit α einer Flüssigkeit, deren polare Moleküle nur zwischen zwei Lagen rotieren können, ergibt sich zu: $\alpha = \mu^2 / 6 k T (1 - \cos \beta) \mathfrak{R} \omega^2 E / 2 k T$, worin β = Winkel zwischen den beiden Lagen, E = Differenz zwischen den zugehörigen potentiellen Energien, μ = Dipolmoment. Diese Gleichung gilt auch für einen festen Körper, der aus einer großen Anzahl von einzelnen, willkürlich orientierten Kristallen aufgebaut ist. Die experimentell gefundene Verringerung von α von festen und flüssigen Körpern gegenüber dem für Gase gültigen Wert $\mu^2 / 3 k T$, sowie die auf diskontinuierliche Molekülprozesse zurückzuführenden anomalen dielektrischen Dispersionserscheinungen können so erklärt werden. *O. Fuchs*

E. Keutner und G. Potapenko. Dispersion und Absorption kurzer elektrischer Wellen und Molekülstruktur. Phys. ZS. 40, 100—104, 1939, Nr. 3. (Inst. Technol. Pasadena, Calif.) Daß die Formeln der einfachen Debye'schen Theorie auf viele Flüssigkeiten anwendbar sind, ist bekannt. Es zeigte sich jedoch, daß man zur Gewinnung neuer Einblicke in den Aufbau der Dipolflüssigkeiten kürzere Wellen als bisher verwenden muß, ferner, daß man außer der Absorption auch die Dispersion messen muß. Verff. arbeiteten mit der Methode von Drude-Coolidge im Gebiet zwischen 18 und 130 cm und untersuchten die Alkohole von Methyl- bis n-Butylalkohol sowie Glycerin. Die Apparatur bestand aus Hochfrequenzerzeuger in Bremsfeldschaltung, Lechersystem mit 0,2 cm dicken Kupferdrähten in 2 cm Abstand und Meßkondensator nach Drude. Die Meßmethode wurde bereits 1932 von Potapenko beschrieben. Aus den theoretischen Überlegungen von Malsch bzw. Debye und Ramm, die den Einfluß der Nachbarmoleküle in Rechnung setzen, und den eigenen experimentellen Er-

gebnissen folgt, daß die Radien des rotierenden Gebildes für vier Alkoholkugeln einander gleich sind. Verff. deuten die Ergebnisse dahin, daß nur der Teil des Alkoholmoleküls, in dem sich das Dipolmoment befindet (OH-Gruppe), im elektrischen Feld freibeweglich und unabhängig von dem Rest der Kette rotiert. Da die Dimensionen der OH-Gruppe gleich sind dem Radius dieses Molekülrestes, so folgt, daß die Rotation der OH-Gruppe und nicht diejenige des ganzen Moleküls für die Dispersion und Absorption der Alkohole im ganzen Bereich der elektrischen Wellen verantwortlich ist. Die gefundenen Ergebnisse können jedoch nicht auf alle Dipolflüssigkeiten, z. B. Glycerin, angewendet werden. *Böhme.*

T. R. Scott und J. K. Webb. Die Verwendung von Styrol in Hochspannungskabeln. Elektr. Nachrichtenw. **17**, 91—97, 1938, Nr. 1. (Stand. Teleph. a. Cables London.) Ein wesentlicher Faktor bei der Verwendung von Styrol in Hochspannungskabeln ist die Kenntnis des Polymerisationsvorganges. Als Ergebnis zahlreicher Entwicklungsarbeiten wird jetzt ein Papier hergestellt, das in Rollenform getrocknet, mit monomerem Styrol imprägniert und polymerisiert wird. Dieses Papier hat einen dreimal größeren Durchschlagswert als lackiertes Papier, nämlich etwa 60 kV/mm bei einer Papierstärke von 0,127 mm. Die Verff. beschreiben die vereinfachte und verbesserte Konstruktionstechnik der Kabelverbinder sowie die Anwendung des neuen Verfahrens auf die Herstellung von Kabel-Endverschlüssen. *Rob. Jaeger.*

W. Furkert. Das Verhalten von Kappenisolatoren unter mechanischer Belastung. Elektrot. ZS. **60**, 71—73, 1939, Nr. 3. (Studienges. f. Höchstspannungsanlagen Dresden.) Verff. beschreibt ein Verfahren, das zur Festlegung von Dauerlastkurven für Kappenisolatoren geeignet erscheint. Bei diesem Verfahren wird während der mechanischen Belastungsprobe das Dielektrikum des Isolators durch Messung der dielektrischen Kenngrößen — Kapazität und Verlustfaktor — fortlaufend unter Zug beobachtet. Beginnende Einrisse im Kappenisolator lassen sich auf einfache Weise mittels der Scheringbrücke feststellen. Die plötzliche Vergrößerung der Kapazität bei einem Einriß lag zwischen 1 und 6 %. Die benutzten Meßspannungen von 10 bis 20 kV sind für die Isolatoren unschädlich. *Rob. Jaeger.*

E. Justi und H. Scheffers. Neuartige Experimente und Anschauungen zur Erklärung der metallischen Leitfähigkeit. Metallwirtsch. **17**, 1357—1365, 1938, Nr. 50. (Berlin-Charlottenburg.) Es wird ein zusammenfassender Überblick über den gegenwärtigen experimentellen und theoretischen Stand des Problems der elektrischen Leitfähigkeit reiner Metalle gegeben; hierbei werden besonders die eigenen galvanomagnetischen Versuche der Verff. bei tiefen Temperaturen und die Theorien von M. Kohler berücksichtigt. Der Bericht beginnt mit einer historischen Darstellung der Entwicklung der Elektronengasttheorie, ihrer Leistungen und ihrer Mängel. Damit wird zur Problemstellung der Versuche der Verff. übergeleitet, die hauptsächlich die Widerstandsvermehrung kubischer Kristalle in starken transversalen und longitudinalen Magnetfeldern nach Einfrieren der Gitterschwingungen betreffen. Hierbei zeigt die elektrische Anisotropie selbst kubischer Metalkristalle den ausschlaggebenden Einfluß, den die Bindung der Elektronen im Ionengitter des Metalls ausübt. Theoretische Überlegungen führen dazu, nach der Aufgabe einer universellen Theorie freier Elektronen Typen des elektrischen Leitfähigkeitsmechanismus anzunehmen, die Metalle gleicher Kristallstruktur in denselben Vertikalreihen des periodischen Systems umfassen. Die Ausführungen werden im einzelnen mit zahlreichen Diagrammen belegt. *Justi.*

Syôhei Miyahara. Ferromagnetism of semi-conductors. Phys. Rev. (2) **55**, 105, 1939, Nr. 1. (Tôhoku Univ. Sendai, Japan.) Es wird eine Theorie des

Ferromagnetismus von Halbleitern gegeben, die auf dem Halbleitermodell von Wilson und dem Modell des Ferromagnetismus von Slater aufbaut. In Halbleitern sind danach zwei energetisch wenig voneinander verschiedene Elektronenbänder anzunehmen. Das tiefste Band besitzt ein sehr großes Austauschintegral und ist bei sehr tiefen Temperaturen mit Elektronen vollständig gefüllt (Isolator). Von einer bestimmten Temperatur an können Elektronen des tiefsten Bands angeregt werden und in das höchste Band gelangen. Es kann dann auch Ferromagnetismus auftreten. Die theoretischen Vorstellungen lassen also bei den ferromagnetischen Halbleitern (Magnetit usw.) ein Verschwinden des Ferromagnetismus nicht nur bei hohen sondern auch bei tiefen Temperaturen erwarten. Die Theorie soll experimentell geprüft werden.

Fahlenbrach.

Jules Farineau. Structure électronique de certains alliages cuivre-aluminium. C. R. 208, 191–192, 1939, Nr. 3. Untersuchung der $K\beta_x$ -Linie des Al und der L_α -Linie des Cu in verschiedenen Al-Cu-Legierungen mit einem Vakuumspektrographen. In einer Legierung von 5,2 % Cu scheiden sich nach Beobachtungen von Guinier und Preston bei Alterung die Cu-Atome in 100-Netzebenen des Al-Gitters in zusammenhängenden Bereichen mit einer Ausdehnung von einigen 100 Å aus. Das Spektrum dieser Legierung zeigt nach 2 Monaten keine merkliche Änderung und es ist daraus zu schließen, daß die Energiedifferenz zwischen geordnetem und ungeordnetem Zustand kleiner als 1_{10} e-V pro Atom ist. Die Linien Cu- L_α und Al $K\beta_x$ in der Legierung Al₂Cu, die von den Leitungselektronen herrühren, zeigen drei Maxima. Sie ergeben sich theoretisch ungefähr an der richtigen Stelle, wenn man mit freien Elektronen rechnet und die drei beitragenden Brillouinschen Zonen berücksichtigt.

Meixner.

Ulrich Dehlinger. Chemische Physik der Metalle und Legierungen. Physik und Chemie und ihre Anwendungen in Einzeldarstellungen. Bd. III. Mit 41 Abb. XI u. 174 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1939. [S. 1121.]

A. E. van Arkel. Reine Metalle, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung. Bearbeitet von A. E. van Arkel, P. Assmann, G. Borelius, G. Chaudron, E. J. Daniels, R. Gadeau, W. Geibel, W. Grassmann, C. R. Hayward, G. Jantsch, W. Kroll, K. Lins, D. J. Macnaughtan, K. Müller, P. Rosband, L. Schlecht, W. Schopper, J. Spanner, M. Wachlert, H. Winter. Mit 67 Abb. VII u. 547 S., Berlin, Julius Springer, 1939. [S. 1121.]

Dede.

Takuity Morinaga. Einige Eigenschaften von Aluminiumlegierungen. Tetsu to Hagane (Journ. Iron. Steel Inst. Japan) 24, 1100–1105, 1938. (Nach engl. Ausz. ref.) [S. 1175.]

**Kubaschewski.*

H. Reinhold und Helmut Bräuninger. Elektrizitätsleitung und Diffusion in halbm metallischen Legierungen. III. (Cu_{2-x}Te) ZS. f. phys. Chem. (B) 41, 397–426, 1939, Nr. 6. (Phys.-chem. Inst. Univ. Gießen.) Die Leitfähigkeit der halbm metallischen Legierungen der Zusammensetzung Cu_{2-x}Te wird im Temperaturbereich von + 400° bis – 180° C, die Thermokraft der Ketten Pt/ Cu_{2-x}Te im Bereich von + 100° bis – 150° C in Abhängigkeit von der thermischen Vorbehandlung der Legierung gemessen; $x = 0,05, 0,13, 0,20, 0,29$. Die spezifischen Leitfähigkeiten sind von der Größenordnung 10^8 bis $10^6 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Ferner wurden die Konstanten der Ausbreitungsdiffusion bestimmt. Die elektrolytischen Überföhrungszahlen der Legierungen $\text{Cu}_{1,85}\text{Te}$ und $\text{Cu}_{1,77}\text{Te}$ wurden durch Untersuchung der Konzentrationsänderung beim Stromdurchgang bei 410 und 335° C ermittelt. Die Diskussion der Ergebnisse unter Zugrundelegung der Fehl-

ordnungslehre von Wagner und Schottky zeigt, daß auf vorwiegende Defektleitung der Elektronen und der Cur-Ionen geschlossen werden darf. Die hohe Leitfähigkeit und der negative Temperaturkoeffizient derselben deuten jedoch darauf hin, daß ein wesentlicher Teil der Elektrizitätsleitung durch Überschußelektronen erfolgt.

Meixner.

G. P. Dube. The electrical resistance of a metal at low temperatures and Matthiessen's rule. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **34**, 559—567, 1938, Nr. 4. (Fitzwilliam House.) In der vorliegenden Abhandlung werden die Abweichungen vom Mathiessenschen Gesetz des konstanten Restwiderstandes theoretisch untersucht; es ergibt sich in der Leitfähigkeitstheorie als unmittelbare Folge der Existenz einer freien Weglänge der Leitungselektronen, die nach A. H. Wilson nur für hohe Temperaturen definiert erscheint. Die Berechnung der elektrischen Leitfähigkeit bei tiefen Temperaturen beruht auf der Lösung einer Integralgleichung, die bisher nur in Spezialfällen gelungen ist. Die Lösung wird hier in eine Potenzreihe nach dem Restwiderstand entwickelt und bis zum dritten Glied diskutiert, wodurch sich der erste Korrektions-term für die Wechselwirkung zwischen Verunreinigungen und Gitterschwingungen ergibt. Die Berechnung ergibt solche Wechselwirkungen, die sich als unerwartet groß herausstellen. Die Formeln ergeben lediglich die Richtung der Widerstandskurve, ohne daß Übereinstimmung mit den bekannten Versuchsergebnissen erreicht wird. Während nämlich nach der Theorie die Wechselwirkung zwischen Verunreinigungen und Gitterschwingungen den elektrischen Widerstand erniedrigen sollte, lassen die Messungen von Grüneisen an Cu erkennen, daß bei Abweichungen vom Mathiessenschen Gesetz der Widerstand vergrößert wird.

Justi.

A. Papapetrou. Zur Theorie der Supraleitung. *ZS. f. Phys.* **111**, 318—331, 1938, Nr. 5/6. (Athen.) Die Leitungselektronen lassen sich in zwei Klassen einteilen: Die Zustände im Bereich der Abfallstelle der Fermischen Verteilungsfunktion sind durch Wellenpakete darzustellen (Klasse α). Dagegen sind alle tieferen Zustände durch Eigenfunktionen darzustellen, welche den Grenzbedingungen an der Oberfläche des Metallstückes genügen (Klasse β). Die Größe der Wellenpakete für die Darstellung der α -Zustände wird nach den Ergebnissen der Bloch'schen Theorie bestimmt, woraus der elektrostatische Anteil der Wechselwirkung der Elektronen folgt. Es ergibt sich eine Kopplung der α -Zustände, welche eine Unstetigkeit des Eigenwertspektrums zur Folge hat. An der Grenze der β -Klasse gibt es einen Energiesprung, welcher die Bedingung für das Eintreten der Supraleitung bildet. (Zusammenf. d. Verf.)

Justi.

P. H. van Laer. Magnetic and thermodynamic functions in the superconductive, intermediate and normal states. *Physica* **6**, 1—16, 1939, Nr. 1; auch *Comm. Leiden Suppl.*-Nr. 86. Die magnetischen und thermodynamischen Funktionen, die in der makroskopischen Theorie der Supraleiter gebraucht werden, werden allgemein berechnet und zum Teil graphisch dargestellt und mit Versuchswerten verglichen. Im §1 werden die magnetische Induktion und die Magnetisierung behandelt, im §2 die Entropie, in §3 die innere Energie und Enthalpie, in §4 das thermodynamische Potential. In einem Anhang von H. J. Groenwold wird der Einfluß elektrischer Ströme auf die Form der Gleichungen diskutiert.

Justi.

J. Kramer. Die Supraleitfähigkeit und die amorphe Metallmodifikation. *ZS. f. Phys.* **111**, 423—436, 1939, Nr. 7/8. (Neuenkirchen/Oldenburg.) Die amorphe Metallmodifikation verhält sich gegenüber Temperaturerhöhung, äußerem Druck und einem Magnetfeld ganz ähnlich wie ein Supraleiter gegenüber diesen Einflüssen. Außerdem besteht ein stark ausgeprägter Par-

allelismus zwischen der Höhe der Umwandlungstemperatur der amorphen Metallmodifikation und dem Sprungpunkt bei der Supraleitung. Es wird gezeigt, daß der Sprungpunkt die Ionisationstemperatur der Atome im kristallinen Metall ist und daß unterhalb dieser Temperatur der Elektrizitätstransport auf Quantenbahnen erfolgen kann. Die Höhe der Ionisierungstemperatur, also des Sprungpunktes, wird durch die Wechselwirkung der Nachbaratome bestimmt, sie wird daher wie im amorphen Metall durch Druck erniedrigt, durch Dehnung erhöht. Wie bei der amorphen Metallmodifikation kann unterhalb der Ionisierungstemperatur der noch an der Ionisierungsenergie fehlende Teil durch ein Magnetfeld ersetzt werden, wobei auch in diesem Falle die Größe des Magnetfeldes durch die Formel für die Aufspaltung der Spektrallinien beim normalen Zeeman-Effekt bestimmt wird, sie steht in Übereinstimmung mit der nach Debye ausgerechneten Atomwärme des Metalls. Bei Berücksichtigung der Fermi-Verteilung der Leitungselektronen wird auch das veränderte Wärmeleitungsvermögen eines Supraleiters verständlich. Das Unterschreiten der Ionisierungstemperatur im kristallinen Metall ist nicht bei allen Metallen mit Supraleitung verbunden, sie kann nur dann auftreten, wenn das Atomvolumen eine passende Größe hat. Durch die Verteilung der Supraleiter im periodischen System der Elemente und durch das Verhalten der supraleitenden Gold-Wismut-Legierung wird das eindrucksvoll gezeigt. Ebenso wie die Kristallisation bei der Ionisierung der Atome im amorphen Metall ist die Supraleitung ein sekundärer Vorgang im Anschluß an die Ionisierung der Atome im kristallinen Metall. (Inhaltsangabe d. Verf.)

Schoeneck.

A. von Hippel. Electronic conduction in insulating crystals under very high field strength. Phys. Rev. (2) **54**, 1096—1102, 1938, Nr. 12. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 867, Nr. 10. (Electr. Eng. Dep. Mass. Inst. Technol. Cambridge.) Die Arbeit enthält zunächst eine Diskussion über die Zonenstruktur der Elektronenenergien in isolierenden Kristallen und über den Einfluß der elektrischen Kräfte zwischen Elektronen und Gitterteilchen. Sie sind in Ionenkristallen so stark, daß die Elektronen mehr oder minder fest an die einzelnen Ionen gebunden sind und selbst bei Anregung in höhere Zustände noch nicht wie freie Elektronen durch das ganze Gitter laufen (das bedeutet wohl nur, daß die betreffenden Energiebänder sehr schmal sind, d. Ref.). Zur experimentellen Prüfung dieser Vorstellungen werden Dunkelströme in hohen elektrischen Feldern bis zum Durchschlag bestimmt. Die Stromstärke ist kurz vor dem Durchschlag nicht größer als 10^{-8} Amp. Bei Glimmer wurden Feldstärken bis zu 10^7 Volt/cm erreicht. Beim Beleuchten der Kristalle wurden Erscheinungen beobachtet, die sich vielleicht zur Konstruktion eines Lichtquantenzählers auswerten lassen. Ferner wurden Photoströme in gewöhnlichen und verfärbten Alkalihalogenidkristallen gemessen.

Meizner.

Pierre Vaillant. Le passage du courant dans l'iodure de cuivre. C. R. **208**, 32—34, 1939, Nr. 1. Die Arbeit behandelt das elektrische Leitvermögen des Kupferjodids, das sich bei den Versuchen in Form einer einige zehntel Millimeter dicken Schicht zwischen zwei Kupferblechstreifen befand. Diese Leitfähigkeit ist von der Größenordnung einiger zehntel $\text{Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ und hängt in weiten Grenzen von der Stromdichte, der Dauer des Stromflusses und der Temperatur ab. Die Versuche wurden in einem Thermostaten ausgeführt, dessen Temperatur zwischen Raumtemperatur und 60°C variierbar war. Überschreitet die Stromdichte nicht einen bestimmten kleinen Wert, so ist die Leitfähigkeit unabhängig davon und von der Dauer des Stromschlusses. Die auf verschwindend kleine Stromdichte extrapolierte Leitfähigkeit nimmt mit der Temperatur nach einem exponentiellen Gesetz zu. Während aber bei steigender Temperatur die ent-

sprechende Leitfähigkeit sich sofort einstellt, folgt dieselbe bei fallender Temperatur derselben nur sehr langsam. Bei größeren Stromdichten steigt die Leitfähigkeit von einem Anfangswert der höher als der für geringe Stromdichten ist, und zwar um so höher, je größer die Stromdichte ist, und erreicht nach einigen Stunden einen Grenzwert, unter den sie dann wieder bis auf den Anfangswert sinkt, wenn der Strom unterbrochen wird. Diese Änderung erfolgt um so rascher je größer die Stromdichte und je tiefer die Temperatur ist. *r. Steinwehr.*

J. F. Meschenny. Elektrochemische Untersuchung des Systems: Chloride der Alkalimetalle-Aluminiumbromid-Nitrobenzol. Ukrain. Acad. Sci. Mem. Inst. Chem. (ukrain.) 3, 211—236. Es wurden die elektrochemischen Eignungen der Lösungen von HCl, LiCl, KCl, NaCl in Nitrobenzol in Gegenwart von AlBr_3 untersucht. Es zeigte sich, daß die Chloride beständige Lösungen bilden. Die Löslichkeit hängt von der Menge des AlBr_3 ab und verringert sich, wenn das Molekülverhältnis $\text{MCl}:\text{AlBr}_3$ den Wert von 1 übersteigt. — Die elektrische Leitfähigkeit der AlBr_3 -Lösungen in $\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{NO}_2$ steigt in Gegenwart der Chloride der Alkalimetalle um das 5—6fache. Der Anstieg der Kurve der spezifischen Leitfähigkeit dieser Systeme mit der Chloridvermehrung des Alkalimetalls ist um so größer, je größer das Atomgewicht des letzteren ist; diese Gesetzmäßigkeit der elektrischen Leitfähigkeit ist auch für Lösungen der Alkalimetallchloride in wässrigen Lösungen charakteristisch. Die Systeme mit LiCl, NaCl und KCl weisen auf den Leitfähigkeitskurven einen Wendepunkt beim Verhältnis $\text{MCl}/\text{AlBr}_3 = 1$ auf, was auf die Bildung scheinbar solvatisierter Komplexe der Zusammensetzung von $\text{AlBr}_3\cdot\text{MCl}$ hinweist. Die Temperaturkoeffizienten der spezifischen Leitfähigkeit sind positiv. Sie wachsen mit der Verminderung des Atomgewichts des Alkalimetalls im System an. Die Zersetzungsspannungen nehmen mit Vergrößerung des Atomgewichtes der Alkalimetalle zu. Bei der Elektrolyse wurde eine Abscheidung der Alkalimetalle an der Kathode nachgewiesen. Die Ausbeuten waren für das System mit KCl am geringsten, im System mit LiCl und NaCl betrugen sie etwa 40 bis 50 %. Diese Abweichung vom Faraday-Gesetz wird durch eine teilweise Auflösung des reduzierten Metalls und durch Verluste infolge des Abfallens der Dendrite erklärt. **Klever.*

V. Čupr und O. Koutný. Galvanische Zellen mit zusammengesetzten Elektroden. Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk Nr. 262, 15 S., 1938. (Brünn, Masaryk-Univ., Inst. anorg. Chemie.) Um die Wirkung der Lokalelemente nachzubilden, stellen Verff. künstliche Lokalzellen her, indem sie mit einer Cu- bzw. Zn-Hilfselektrode zwei Elektroden (je eine aus Cu und aus Zn) zu einem Element vereinigen und andererseits das Verhalten der „Doppelelektrode“ gegenüber einer Hilfselektrode (Chinhydronelektrode oder Hydrochinon-Chinhydronelektrode) untersuchen. Wenn die Flächen der Cu- und Zn-Elektrode nicht zu sehr voneinander verschieden sind, liegen die gemessenen EK-Werte in der Mitte zwischen den Potentialen der Cu- und Zn-Elektroden, also bei etwa 0,54 Volt; es gilt also $\Pi' = 0,5 (E_{\text{Cu}} - E_{\text{Zn}})$; vorausgesetzt ist dabei aber, daß die entsprechenden elektrochemischen Widerstände gleich sind: $W_{\text{Cu}} = W_{\text{Zn}}$. Der Grad der Polarisation der beiden Elektroden kann durch die Änderung der Kationenkonzentration in der Elektrodenumgebung erklärt werden. Die Versuche mit den Chinhydronelektroden führen zu ähnlichen Ergebnissen wie diejenigen mit Cu- und Zn-Hilfselektroden. — Ergänzend wird noch der „Differenzeffekt“ geprüft, der der Stromstärke i_e proportional ist. Dieser kann durch die Kirchhoffschen Gesetze erklärt werden, nicht aber aus der Konzentrationspolarisation, deren Wert zu gering ist, um einen solchen Effekt zu begründen. **R. K. Müller.*

Aito Airola. Zur Kenntnis der Eliminierung der Diffusionspotentiale. Svensk kem. Tidskr. 50, 278—280, 1938. (Helsinki Univ. Propädeut.-chem. Inst.) [S. 1135.] *Stüber.

M. Loschkarew und O. Jessin. Polarisation bei der Entladung der Ionen des Ammoniums und seiner Alkylderivate an der Quecksilberkathode. Chem. Journ. (A) Journ. allg. Chem. (russ.) 8, (70) 510—518, 1938. Die kritische Diskussion der Arbeit von Naray-Szabo und Szlatinay führte zu der Schlußfolgerung, daß die von denselben erhaltenen Daten nicht eindeutig die Natur der Polarisation bei der Entladung des NH_4^+ -Ions an der Hg-Kathode zu erklären vermögen. Verff. bestimmten zur Klärung dieser Frage die Potentialveränderung in Abhängigkeit von der Stromdichte bei der Abscheidung des NH_4^+ bzw. seiner Methyl-derivate aus NH_4Cl - bzw. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ - und $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Cl}$ -Lösungen an Hg-Tropfkathode. Es zeigte sich, daß die Abhängigkeit des Kathodenpotentials von der Stromdichte durch folgende Gleichung dargestellt werden kann: $\epsilon = \text{const} - (R T)/(F) \ln i - R i$, wo $R i$ der Ohmsche Spannungsabfall in dem Teil der Apparate ist, wo gleichzeitig die Elektrolyse- und Kompensationsströme fließen. Die logarithmische Beziehung zwischen ϵ und i ist anscheinend durch eine Konzentrationspolarisation bedingt, die wie im Falle des Na und K (l.c.) auf die verlangsamte Diffusion der entladenen Ionen in die Quecksilberkathode zurückgeführt werden kann. *Klever.

W. A. Plotnikow und W. P. Tschaly. Elektrische Leitfähigkeit und Kryoskopie von Jodlösungen. Ukrain. Acad. Sci. Mem. Inst. Chem. (ukrain.) 3, 167—175. Es wurde die elektrische Leitfähigkeit der binären Systeme: flüssiges Jod—TIJ, flüssiges Jod— CHJ_3 und des ternären Systems: flüssiges Jod—KJ— HgJ_2 untersucht. Die spezifische Leitfähigkeit des Systems flüssiges Jod—TIJ wächst mit der TIJ-Konzentration von $1,44 \cdot 10^{-4}$ für eine Konzentration von 0,06 % Mol. TIJ bis zu $1,23 \cdot 10^{-1}$ für 10,79 % bei 130° an. Der Zusatz von CHJ_3 zum flüssigen Jod vergrößert nur sehr wenig die elektrische Leitfähigkeit des letzteren; die Zugabe von HgJ_2 zum System flüssiges Jod—KJ beeinflusst gar nicht die elektrische Leitfähigkeit des letzteren. Nach der kryoskopischen Methode wurde weiter das Molekulargewicht von TIJ und PJ_3 in Jod bestimmt. Der Assoziationskoeffizient der TIJ-Moleküle in Jod vermindert sich von 5,19 bis zu 1,41 bei Vergrößerung der TIJ-Konzentration von 0,08 bis zu 1,10 Mol-%. Der Assoziationskoeffizient der PJ_3 -Moleküle in Jod vermindert sich von 1,11 bis zu 0,93 bei Vergrößerung der PJ_3 -Konzentration von 0,15 bis zu 0,97 Mol-%. Die erhaltenen Daten bestätigen die Beziehung zwischen der Assoziation von Jodmolekülen in Jod und ihrer elektrischen Leitfähigkeit in flüssigem Jod. Diejenigen Jodide, deren Moleküle in Jod assoziiert sind (TIJ), leiten den Strom in flüssigem Jod, während die unassoziierten (CHJ_3) den Strom fast gar nicht leiten. Die elektrische Leitfähigkeit der Jodide in flüssigem Jod kann demnach durch die elektrolitische Dissoziation von Komplexverbindungen der assoziierten Jodmoleküle erklärt werden. *Klever.

W. A. Plotnikow und I. B. Barmaschenko. Elektrochemische und kryoskopische Untersuchung von AlBr_3 — SnBr_4 und AlBr_3 — RbCl in Benzol. Ukrain. Acad. Sci. Mem. Inst. Chem. (ukrain.) 3, 177—187. Das System AlBr_3 — SnBr_4 in Benzol leitet den Strom nicht. Das Molekulargewicht von SnBr_4 in Benzol entspricht dem norm. Molekulargewicht, die kryoskopischen Messungen von AlBr_3 in Benzol dagegen zeigten, daß sich das Molekulargewicht von AlBr_3 in Abhängigkeit von der Konzentration dem doppelten Molekulargewicht nähert. Beim System AlBr_3 — RbCl in Benzol zeigte es sich, daß bei Zusatz von RbCl sich der Gefrierpunkt erhöht. Im Gegensatz dazu sinkt der Gefrierpunkt der AlBr_3 - C_6H_6 -Lösungen

bei Zugabe von SnBr_4 oder von AlBr_3 zur $\text{SnBr}_4\text{-C}_6\text{H}_6$ -Lösung. Die Molekulargewichtsbestimmung von $\text{AlBr}_3\text{-RbCl}$ in Benzol ergab, daß die RbCl -Moleküle mit den Al_2Br_6 -Molekülen Komplexverbindungen bilden. Dieses System weist eine beträchtliche elektrische Leitfähigkeit auf, wobei bei 6,8 % RbCl und 45,6 % AlBr_3 die spezifische Leitfähigkeit einen Wert von $67 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1}$ erreicht. Die spezifische Leitfähigkeit des Systems $\text{AlBr}_3\text{-RbCl-C}_6\text{H}_6$ fällt mit der Verdünnung, d. h. mit Vergrößerung der Benzolmenge. Die Zersetzungsspannung des Systems $\text{AlBr}_3\text{-RbCl-C}_6\text{H}_6$ beträgt 1,9 Volt. Bei der Elektrolyse von RbCl in $\text{AlBr}_3\text{-C}_6\text{H}_6$ trat eine Abscheidung von Brom an der Anode auf, während an der Kathode sich ein schwammiger Niederdruck von Al-Kriställchen bildete. **Kleever.*

W. H. J. Vernon and E. G. Stroud. Electrolytic „polishing“ of zinc. *Nature* 142, 1161, 1938, Nr. 3609. (Chem. Res. Lab. Teddington, Middl.) Nachtrag zu einer früheren Arbeit der Verff. (diese Ber. S. 333), veranlaßt durch einen Hinweis anderer Forscher, daß die dort angegebenen Stromspannungskurven nur für eine Potentiometerschaltung Geltung hätten. Das ist tatsächlich der Fall, doch ist diese Schaltung einer Serienschaltung vorzuziehen, da bei letzterer der Kurvenverlauf nicht vollständig verfolgt werden kann, weil die Spannung sich sprunghaft ändert. Die Ursachen werden kurz erläutert. *Wittum.*

W. J. Müller, E. Löw und F. Steiger. Über den Differenzeffekt von Reinstaluminium und Handelsaluminium in alkalischer Lösung. *Anz. Akad. Wien.* 1939, S. 2—3, Nr. 1. (Inst. chem. Technol. anorg. Stoffe T. H. Wien.) Zur Prüfung der von W. J. Müller aufgestellten Theorie des Differenzeffekts wurde das Verhalten von reinem Al (99,998 %) und Handels-Al (99,5 %) in norm. NaOH untersucht, wobei sich folgendes ergab: 1. Während die Korrosionsgeschwindigkeit des ersteren in Lauge nicht streng reproduzierbar ist und bei verschiedenen Versuchen um bis zu 50 % schwankt, sind die Schwankungen bei dem letzteren wesentlich kleiner. 2. Die Korrosionsgeschwindigkeit ist nach Belastung mit einem äußeren Strom am kleinsten, da wahrscheinlich Bedeckungspassivierung in den Poren der Deckschicht eintritt. 3. Aus der Berechnung der Versuchsdaten mit Hilfe der Theorie folgt, daß die Schwankungen sowohl des Metallpotentials wie des Überspannungspotentials des H_2 an der Korrosionselektrode in den Fehlergrenzen der Versuche liegen. Die im Lokalelement wirksame EMK — die Differenz zwischen Metallpotential (—1,55 Volt) und Lokalkathodenpotential (—1,1 Volt) — ist die gleiche für beide Al-Sorten. Während der Porenwiderstand bei beiden Sorten zwischen 3 und 10 Ohm liegt, schwankt der Schichtwiderstand für reines Al zwischen 5 und 20 Ohm, für Handelsaluminium zwischen 1 und 5 Ohm. Dieser Unterschied rührt vermutlich von einem Einbau der metallischen Verunreinigungen in der Deckschicht her. *v. Steinwehr.*

A. J. Rutgers and Ed. Verlande. Strömungspotentiale und Oberflächenleitfähigkeit. II. *Proc. Amsterdam* 42, 71—78, 1939, Nr. 1. (Phys.-chem. Lab. Univ. Gent, Belg.) Die in verschiedenen Untersuchungen der Abhängigkeit des elektrokinetischen Potentials von der Konzentration gefundene Zunahme desselben bei kleinen Konzentrationen c wurde von den Verff. und vorher schon von Bikerman so aufgefaßt, daß die in der Helmholtz-Smoluchowskischen Gleichung auftretende Leitfähigkeit nicht die Leitfähigkeit der untersuchten Lösung, sondern die Leitfähigkeit dieser Lösung in der Kapillare ist, d. h. daß die Oberflächenleitfähigkeit berücksichtigt werden muß. In der vorliegenden Mitteilung wird über die theoretische Erfassung der für KCl -Lösungen erhaltenen $\xi\text{-}c$ -Kurve berichtet. Unter der Annahme, daß im ganzen Konzentrationsgebiet die Ladung der diffusen Schicht konstant bleibt, ist

es möglich, ζ als Funktion von c zu berechnen, die sich für die $\zeta - \log c$ -Kurve als eine Gerade ergibt, deren Neigung 58 mV beträgt, und daß die „Dicke“ der diffusen Schicht nur sehr wenig von c abhängt. Die experimentell gefundene nahezu geradlinige Kurve hat eine Neigung von 54 mV. Die Ladung/cm² der diffusen Schicht ergab sich zu 1740 elst. Einh./cm², die Kapazität der diffusen Doppelschicht bei $c = 0,8 \cdot 10^{-4}$ Mol Liter zu 4,25 μ F/cm², was einer „Dicke“ von $1,7 \cdot 10^{-6}$ cm entspricht. Die gefundene Ladungsdichte ist nur ein kleiner Bruchteil der zur Erklärung der experimentell ermittelten Oberflächenleitfähigkeit erforderlichen.

v. Steinwehr.

W. P. J. van Berkel. Einfluß von Änderungen des Sondenzustandes auf Sondencharakteristiken nach Langmuir. *Physica* 5, 230—240, 1938, Nr. 4. (Lab. Techn. Phys. T. H. Delft.) Es werden in einer Neon säule dynamische Sondencharakteristiken mit verschiedenem Beobachtungstempo aufgenommen und mit statischen Sondencharakteristiken verglichen. Es werden für dynamische Charakteristiken Korrekturen entwickelt.

Heinz Fischer.

G. Spiwak and E. Reichrudel. Theory of collector currents in a plasma disturbed by a magnetic field. *Techn. Physics USSR* 5, 715—724, 1938, Nr. 9. (Phys. Res. Inst. Univ. Moscow.) Im Anschluß an ihre frühere Arbeit (diese Ber. 17, 2187, 1936) entwickeln die Verff. eine quantitative Theorie der Charakteristik einer ebenen Sonde in einem Plasma. Dabei überlagern sie dem Plasma ein Magnetfeld. Je nach der Lage der ebenen Sonde zum Feld und der mittleren freien Weglänge der Elektronen entsteht um die Sonde eine Cycloidbewegung der Elektronen, die die Sondencharakteristik verzerrt.

Güntherschulze.

Rogers D. Rusk. Collector electrode currents in discharges of different current density. *Phys. Rev.* (2) 54, 865, 1938, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mount Holyoke Coll.) Messungen mit Entladungsröhren von wenigen Millimeter Durchmesser und einer Drahtsonde, die teils halb isoliert, teils ganz frei war. Nimmt die Entladungsstromdichte zu, so nimmt der Sondenstrom bei Ortspotential nicht proportional zu. War die Sonde halb isoliert, so gab sie den Strom durch die Röhre bei kleinen Stromdichten richtig wieder. Bei hundertmal größerer Stromdichte jedoch nur einen Bruchteil davon und auch die freie Sonde gab nicht den vollen Strom an. Auf ähnliche Erscheinungen hat bereits Heatley (diese Ber. 19, 58, 1938) hingewiesen.

Güntherschulze.

Yosisaburo Kasiwagi. On some consequences of our simple relation about glow discharge. *Proc. Phys.-Math. Soc. Japan* (3) 20, 568—585, 1938, Nr. 7. Verff. hat an einer mit Stickstoff gefüllten Glimmentladungsröhre die Beziehung $V - nu - V_0 = Bk^2$ gefunden. Dabei ist V die Klemmenspannung der Röhre, n die Zahl der Schichten der positiven Säule, u das Schichtpotential, k der Abstand der ersten Schicht von der Kathode, V_0 und B Konstanten. Diese Gleichung kombiniert er mit der Gleichung von Aston, $V_c = F i/P + E$, worin V_c der anomale Kathodenfall, i die Stromdichte beim Druck P und E eine dem normalen Kathodenfall sehr naheliegende Konstante ist. (Im Anschluß daran entwickelt er verworrene Vorstellungen über den Mechanismus der Glimmentladung, die wiederzugeben sich nicht lohnt. D. Ref.)

Güntherschulze.

Heinz Fischer. Die charakteristischen Größen der Glimmentladung unter Berücksichtigung der Übertemperatur. *ZS. d. Phys.* 110, 197—213, 1938, Nr. 3/4. (Phys. Inst. T. H. Darmstadt.) Es wird die Möglichkeit diskutiert, aus dem Verhalten von Stromstärke, Kathodenfall und Fallraumdicke Aussagen zu machen über die Ionenbeweglichkeit und die Abhängigkeit des γ -Koeffizienten von der Ionenenergie. Bei der vorliegenden Entladung

in He (1 bis 5 Torr) ergab sich $v^+ > b \cdot E$. Eine Zunahme von γ mit der Ionenenergie war nicht zu beobachten. Damit war es möglich, den Einfluß zu beobachten, den Übertemperaturen auf die Größen der Entladung haben. Charakteristiken konstanter Gasdichte wurden ermittelt. Die Richtigkeit der Temperaturkorrektur wird experimentell geprüft.

Heinz Fischer.

Robert B. Quinn. Sparking potentials at low pressures. Phys. Rev. (2) 55, 240, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Bei Gasdrucken unterhalb des kritischen Wertes von Paschen wächst die Zündspannung schnell mit abnehmendem Druck. Die Schwierigkeiten bei der Bestimmung solcher Zündspannungen liegen darin, daß häufig Entladungen über einen längeren Umweg eintreten. Verf. gibt ein Entladungsgefäß an, mit dem Messungen in Luft, Kohlendioxyd, Wasserstoff und Helium bis 24 kV erfolgen können. Die Zündspannungen werden wiedergegeben durch die Beziehung: $V = a + b \log p d$.

P. Schulz.

B. Klarfeld. The potential gradient in the positive column. Techn. Physics USSR. 5, 725—740, 1938, Nr. 9. (Electrol. Inst. Moscow.) In der positiven Säule von He, Ne, Ar, Kr, Hg- und K-Dampf wird der Gradient gemessen. Während über das ganze Druckbereich gesehen der Gradient mit dem Druck steigt, gibt es für alle genannten Gase und Dämpfe ein Druckgebiet, in welchem der Gradient nur sehr langsam mit dem Druck steigt oder sogar ein Minimum hat. Durch Sondenmessungen wird nachgewiesen, daß das Minimum bei den schweren Edelgasen durch den Ramsauer-Effekt hervorgerufen wird, der in diesen Gasen besonders groß ist.

Güntherschulze.

C. G. Suits. Convection currents in arcs in air. Phys. Rev. (2) 55, 198—201, 1939, Nr. 2. (Res. Lab. Gen. Electric Co. Schenectady, N. Y.) Die Geschwindigkeit des Konvektionsstromes in der Nähe der Entladungsachse eines Luftogens wird dadurch gemessen, daß kleine feste Partikelchen in den Gasstrom gebracht werden, deren Geschwindigkeiten dann photographisch bestimmt werden können. Durch Verwendung von BN-Puder konnte die Geschwindigkeitsverteilung quer zur Entladungsachse gemessen werden. Die Konvektionsgeschwindigkeiten fallen von 130 cm/sec in der Entladungsachse auf Null in einem Abstand von 2,5 cm. Durch Integration über die gesamte Geschwindigkeitsverteilungskurve wurde der Gesamtenergieverlust durch Konvektion zu etwa 75 % der zugeführten elektrischen Energie berechnet.

P. Schulz.

John J. Heilemann. Intensity relations in the low voltage helium arc. Phys. Rev. (2) 53, 977—983, 1938, Nr. 12. (Randal Morgan Lab. Phys., Univ. Pennsylvania, Philadelphia.) Untersuchungen über die Abhängigkeit der Linienintensitäten von den Versuchsbedingungen im Niedervoltbogen in Helium ergaben eine lineare Beziehung mit dem Bogen-Strom für Spannungen vom Anregungspotential bis 100 Volt. Anregungsfunktionen wurden bestimmt. Es wird gezeigt, daß Unterschiede der Ergebnisse die scheinbar mit Razeck (diese Ber. 12, 2083, 1931) bestehen, durch Umschlagen der Entladung in die selbständige Form verursacht werden.

Heinz Fischer.

Max Toepler. Über den Lichtstoß des Funkens und die Senkung der Funkenspannung durch ihn. Phys. ZS. 39, 523—530, 1938, Nr. 13. (Dresden.) Die Funkenlampe, eine handlich eingerichtete Strahlfunkenstrecke wird beschrieben. Verschiedene Gesetze für die Strahlwirkung werden gewonnen, darunter das Abhängigkeitsgesetz der Senkung der Funkenspannung von der Belichtungsstärke. Die Intensität des Strahles ist proportional der speisenden Kapazität.

Heinz Fischer.

J. Kern und P. Schulz. Die Strahlungsflüsse der Spektrallinien in der Quecksilberhochdruckentladung in Abhängigkeit von Leistung, Druck und Rohrdurchmesser. ZS. f. Phys. **111**, 454–466, 1939, Nr. 7/8. (Stud. Ges. f. elektr. Bel. Osram-Konzern, Berlin.) [S. 1236.] *P. Schulz.*

Alfons Klemenc. Glimmlichtelektrolyse. X. Die Verwendung des Wechselstromes. ZS. f. phys. Chem. (A) **183**, 297–317, 1939, Nr. 4. Es hatte sich bei der Glimmlichtelektrolyse mit Gleichstrom gezeigt, daß die apolar verlaufenden Vorgänge gegenüber den polar verlaufenden bevorzugt sind. Es war also bei der Verwendung von Wechselstrom eine Verstärkung dieses Effektes bzw. eine vollständige Unterdrückung der polaren Vorgänge zu erwarten. Bei den Versuchen sind beide Elektroden in den Gasraum über dem Elektrolyten verlegt. Die aufgewendete Strommenge wird aus dem Strom-Spannungsoszillogramm abgelesen. Dabei scheint eine Ausbeutevergrößerung über das Faraday-Äquivalent hinaus möglich. Die Reaktionen sind bei Wechselstrom dieselben wie bei Gleichstrom, die Ausbeute bei Wechselstrom liegt etwas niedriger, da bei Gleichstrom noch polare Effekte hinzukommen. Durch das polar sich bildende H_2O_2 wird die Bildung von Carosäure (H_2SO_5) begünstigt. Kaliumhydrosulfat und Schwefelsäurelösungen werden quantitativ fast gleich oxydiert. Es scheint dabei vorübergehend KSO_5 gebildet zu werden. *Schmellenmeier.*

Alfons Klemenc. Dasselbe. XI. Zur Bildung und Konstitution der Perschwefelsäure und Carosäure. ZS. f. anorg. Chem. **240**, 167–172, 1939, Nr. 2. (Inst. Anorg. u. Analyt. Chem. T. H. Wien.) Bei der Glimmlichtelektrolyse von Schwefelsäurelösung entsteht H_2O_2 , Perschwefelsäure ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$) und Carosäure (H_2SO_5). Es lassen sich auf Grund energetischer Betrachtungen aus den verschiedenen möglichen Wegen zur Bildung der Reaktionen die wahrscheinlichsten auswählen. Die Bildung von Carosäure wird erstmalig erörtert. Die Glimmlichtelektrolyse eignet sich für die Untersuchung besonders gut, da bei der üblichen Anordnung (Wandelektrolyse) mit eingetauchten Elektroden z. B. die Bildung der Carosäure überhaupt nicht oder nicht stabil erfolgt. *Schmellenmeier.*

L. Groven. Contribution à l'étude des radiations X émises dans la décharge entre électrodes extérieures en ondes entretenues. C. R. **208**, 182–183, 1939, Nr. 3. Bei einer mit verdünntem Gas gefüllten Röhre emittiert dieses, durch hochfrequente Entladungen zwischen äußeren Elektroden erregt, eine Strahlung, deren Frequenz sich bis in das Gebiet der Röntgenstrahlung erstreckt. Diese erregt Fluoreszenz von ZnS , photoelektrische Wirkung auf Messingblech und erregt das Gas einer Ionisationskammer, wodurch auch ihre Härte meßbar ist. Für letzteren Zweck hat Verf. einen Apparat hergestellt, (in Zeichnung und Beschreibung dargestellt) in dem Hg -Dampf erzeugt, dessen Ionen und Elektronen zwischen konstant aufgeladenen Kondensatorplatten eingefangen und dessen Strahlung nach Durchtritt durch einschaltbare metallische Absorber von einer Ionenkammer aufgefangen wird, durch welche die Ionisationswirkung auf den Gasinhalt meßbar ist. Aus den Ionisationsmessungen wird ein Absorptionskoeffizient des Absorbers entsprechend einer Wellenlänge von $5,7 \text{ \AA}$ gefunden, in Übereinstimmung mit den Messungen von J. C. Karcher. Der Absorptionskoeffizient bleibt konstant bei Änderung der Strahlungsintensität im Verhältnis $1 : 64$, ein Zeichen der Homogenität der Strahlung. Deren Härte bleibt konstant bei Änderung der Anregungsbedingungen von $\lambda = 7$ auf 35 m . Bei progressiver Änderung der Entfernung zwischen den äußeren Elektroden bleibt die Strahlenhärte konstant bis zu einem bestimmten Grenzwert, bei dessen Unter-

schreitung die Härte plötzlich zunimmt, $\lambda = 3,5 \text{ \AA}$. Bei Verwendung von Luft im Entladungsraum entsteht im verwendeten Apparat kein meßbarer Ionisationsstrom. *Widemann.*

Richard F. Baker and John T. Tate. Ionization and dissociation of CHBrF_2 by electron impact. Phys. Rev. (2) 55, 236, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) [S. 1160.] *O. Fuchs.*

J. Savard et M. de Hemptinne. Potentiels critiques de l'oxyde de carbone. Journ. de phys. et le kadium (7) 10, 30—31, 1939, Nr. 1. (Inst. Phys. Univ. Louvain.) [S. 1160.] *Verleger.*

I. I. Glotow. Die Berechnung des Koeffizienten der Volumenionisation α für reines Neon und Neon-Argongemische. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 7, 1418—1429, 1937. (Moskau, Univ.) Es werden theoretische Berechnungen des Volumenionisationskoeffizienten α für reines Ne, sowie für Ar-Ne-Gemische durchgeführt und die Abhängigkeit von α von der Konzentration der Ar-Beimischung zum Ne untersucht. Ar-Beimengungen, geringer als $5 \cdot 10^{-4} \%$ verändern α fast gar nicht. Größere Zusätze üben einen starken Einfluß im Sinne einer Erhöhung von α aus, wobei bei 0,3 % ein Maximum erreicht wird. Dieser Anstieg von α zwischen $5 \cdot 10^{-4}$ bei 0,3 % Ar wird durch einen Anstieg der Zahl der Ionisierungen der Ar-Atome durch die metastabilen Ne-Atome erklärt. Die Ergebnisse der Berechnungen stehen in gutem Einklang mit den vom Verf. früher erhaltenen Werten, sowie mit den theoretischen Daten von Druyvesteyn. **Klever.*

I. N. Plakssin und M. A. Koshuchowa. Die Änderung des Cosinus des Randwinkels und der Benetzungszeit bei der Elektroamalgamation des Goldes. Ann. Secteur Platine Mét. préc. (russ.) 15, 101—111, 1938. [S. 1173.] **Erich Hoffmann.*

A. W. Clement. Relay contacts . . . their ailments. Electronics 11, 29—30, 54—55, 1938, Nr. 12. (Chicago Ill.) Die Kontakte sind der wichtigste Teil der Relais. Der Einfluß, den das Material, Form, Druck, Spannung, atmosphärische und strommäßige Bedingung auf das einwandfreie Arbeiten der Kontakte ausüben, werden ausführlich besprochen. *Brunke.*

Arne Eld Sandström. The action of soft X-rays upon selenium barrier-layer cells. Phil. Mag. (7) 26, 906—920, 1938, Nr. 178. (Phys. Lab. Univ. Uppsala.) Da bisher noch keine Untersuchungen über die Photoempfindlichkeit von Photozellen gegenüber weichen Röntgenstrahlen vorlagen, unternahm der Verf. eine Untersuchung des Photoeffektes an Selenzellen im Wellenlängengebiet zwischen 3,5 und 20 \AA . Bei den Messungen war wegen der langwelligen Röntgenstrahlen der Hochvakuumraum, in dem sich die Photozelle befand, direkt an die Röntgenröhre angeschlossen. Der Photostrom wurde mit einem Siemens-Galvanometer gemessen; die Photozelle konnte von außen längs einer optischen Bank verschoben werden. Das Verhalten der Photozellen (Falkenthal- und Pressler-Zellen) entsprach im allgemeinen dem im optischen Gebiet. Nur in einem Fall konnte bei kleinen Intensitäten eine geringe Abweichung der Photostrom-Intensitätskurve vom linearen Verlauf bemerkt werden. Die Messungen wurden für verschiedene äußere Widerstände durchgeführt. *Nitka.*

R. J. Cashman and Else Bassoe. Surface and volume photoelectric emission from barium. Phys. Rev. (2) 55, 63—69, 1939, Nr. 1. (Northw. Univ. Evanston, Ill.) Die lichtelektrische Emission als Funktion der Wellenlänge des eingestrahltten Lichtes wurde an Ba-Schichten (auf Ni-Unterlagen im Vakuum

aufgedampft; sorgfältig entgast) im Bereich von 5000 bis 2300 Å untersucht. Die gemessenen Kurven werden mit der Theorie von Fowler und Mitchell verglichen. Von 5000 bis 4300 Å ist vollständige Übereinstimmung zwischen den experimentellen Ergebnissen und den beiden Theorien vorhanden. Bis zu 3000 Å stimmen die experimentellen Kurven gut mit der Theorie von Mitchell überein. Danach (bei 2967 Å) findet ein plötzlicher Anstieg der experimentellen Kurven statt, der bis zur Meßgrenze andauert. Der Anstieg wird auf das Einsetzen der lichtelektrischen Volumenemission zurückgeführt. Die nach der Formel von Tamm und Schubert (diese Ber. 12, 1486, 1931) berechnete langwellige Grenze für den Volumeneffekt stimmt gut mit dem experimentellen Wert überein. Wenn es gelingt, den Oberflächen- und den Volumeneffekt zu trennen, so lassen sich wichtige Schlüsse über die Energiezustände in den Metallen ziehen. *Brunke.*

V. Poddubnij. Spectral dispersion of photocurrent in crystals of alkaline-halide salts with *U*-centres. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 412—416, 1938, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wurde die spektrale Verteilung des Photostromes in Alkalihalogenidkristallen mit *U*-Zentren untersucht. Vor einiger Zeit hat Glaser gezeigt, daß Alkalihalogenide mit *U*-Zentren keine lichtelektrische Empfindlichkeit bei der Einstrahlung in die Absorptionsbande zeigen. Die Ursache des Photostromes wurde den *x*-Zentren zugeschrieben. Die Messungen des Verf., die er mit dem Leisschen Monochromator ausgeführt hat, zeigen andere Ergebnisse. Das Maximum des Photostromes fällt nach diesen Messungen immer mit dem Maximum der Absorption der *U*-Zentren-haltigen Kristalle zusammen. Er glaubt, daß seine Messungen mit der Termdarstellung von Tartakowsky im Einklang sind. *Stasiv.*

H. Krüger und F. Weidert. Über das Verhalten einiger Vakuum-photozellen bei hohen Spannungen und hohen Lichtströmen. ZS. f. techn. Phys. 20, 50—55, 1939, Nr. 2. (Opt. Inst. T. H. Berlin.) [S. 1207.]

Miehlnickel.

K. S. Gururaja Doss. Alterung der Oberflächen von Lösungen. IV. Über die Natur der Potentialschranke, welche die Anreicherung der Moleküle des gelösten Stoffes in der Oberfläche von Lösungen behindert. Kolloid-ZS. 86, 205—213, 1939, Nr. 2. (Bangalore, Ind.)

Dede.

A. A. Kruithof and F. M. Penning. Contribution of the photoelectric effect to the sparking mechanism in the noble gases at high pressures. Physica 5, 203—204, 1938, Nr. 3. (Natuurk. Lab. Philips Eindhoven.) Verf. führen einer früher bei kleinem E/p beobachteten Zunahme des γ -Koeffizienten (Koeffizient der Elektronenablösung an der Kathode) auf Photoionisation zurück und schätzen deren möglichen Einfluß ab. *Heinz Fischer.*

J. S. Allen. The secondary emission of electrons due to protons. Phys. Rev. (2) 35, 236, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Für Al, Cu und Ni wurde das Verhältnis der Zahl der Sekundärelektronen, die durch einen Protonenstrahl erzeugt werden, zu der der Protonen bei einem Streuwinkel von 90° in Abhängigkeit von der Spannung (72 kV bis 212 kV) bestimmt. Verwandt wurden gashaltige und ausgeglühte Oberflächen. Das Verhältnis der Elektronenzahl zur Protonenzahl liegt zwischen 2,0 (Cu) und 7,4 (Be). Die Winkelabhängigkeit folgt der cosec-Funktion des Winkels. Die Ergebnisse werden in einer Tabelle wiedergegeben. *Hogrebe.*

C. H. Prescott, Jr. and James Morrison. The true temperature scale of an oxide-coated filament. Rev. Scient. Instr. 19, 36—38, 1939, Nr. 1. (Bell Teleph. Lab. N. Y.) [S. 1213.]

Patzelt.

Louis Néel. Chaleur spécifique et fluctuations du champ moléculaire. C. R. 208, 177—179, 1939, Nr. 3. [S. 1140.] *Justi.*

F. Sauter. Überlegungen zur Theorie des Ferromagnetismus. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 111, 1938, Nr. 3. (Königsberg i. Pr.) Kurzer Bericht über einen Vortrag über die Theorie des Ferromagnetismus, in dem eine verbesserte Berechnung des Molekularfeldes durchgeführt wird, die zu dem gleichen Ergebnis wie die alte Theorie von Weiss führt, mit Ausnahme eines schmalen Gebietes um den Curie-Punkt, in dem ein kontinuierlicher Übergang vom ferromagnetischen zum paramagnetischen Zustand stattfindet. (Die ausführliche Veröffentlichung ist inzwischen in den Annalen erschienen.) *O. v. Auwers.*

Maurice Parodi. Un phénomène de propagation d'onde dans une file d'aimants. Application au ferromagnétisme. C. R. 208, 333—336, 1939, Nr. 5. Es wird die Bewegungsgleichung für eine Kette von Magneten bestimmter Größe und bestimmten Abstandes für den Fall einer periodischen Störung der Lage eines Endmagneten angegeben und auf ein ferromagnetisches Gitter angewandt. Die der spontanen Magnetisierung entsprechende spezifische Wärme hängt dann in einer mit der Erfahrung übereinstimmenden Weise von der Temperatur ab. *O. v. Auwers.*

B. H. Schultz. A new method of measuring intensities of magnetization. Physica 6, 137—144, 1939, Nr. 2. (Kamerlingh Onnes Lab. Leiden.) Verf. beschreibt sehr eingehend den Aufbau eines neuen Präzisionsapparates, der insbesondere zur Messung von kleinen, feldabhängigen Suszeptibilitäten in konstanten, schwachen und homogenen Feldern geeignet ist, und der in seinen Ausmaßen so klein gehalten ist, daß er bequem in ein Dewar-Gefäß einzuführen ist, so daß die Meßtemperatur in einem weiten Bereich verändert werden kann. Das benutzte Meßverfahren besteht darin, daß ein kleines, dünnwandiges Rohr in dem horizontal gerichteten Magnetfeld so gelagert ist, daß es um eine horizontale Achse, die ganz wenig oberhalb des Schwerpunktes hindurchgeht, schwingen kann. Die Beobachtung der Ablenkung geschieht dabei mittels eines an einem Zeiger befestigten Spiegels. Das Röhrchen trägt an dem oberen und unteren Ende zwei völlig gleiche, stromdurchflossene Spulen, so daß kein Drehmoment auftritt, wenn die durch die Spulen fließenden Ströme i_1 und i_2 gleich groß und entgegengesetzt gerichtet sind. Der zu untersuchende Körper wird in einem anderen dünnwandigen Gefäß von oben in die obere Spule hineingeführt. Es wirkt dann auf das Röhrchen das Drehmoment: $c_1 i_1 \sigma$, wo c_1 eine Apparatkonstante, i_1 der Strom in der oberen Spule und σ die Magnetisierung der Probe bedeutet. Dieses Drehmoment wird aufgehoben durch einen entsprechend starken Strom i_2 in der unteren Spule, da dadurch das Drehmoment $k_1 H (i_2 - i_1)$ erzeugt wird, wo k_1 eine weitere Apparatkonstante und H das Magnetfeld bedeutet. Der Strom i_2 kann durch einen Shunt vom Hauptstrom i_1 abgezweigt werden: $i_2 - i_1 = i_1 r_1 / R_1$, so daß die Magnetisierung sich berechnen läßt aus der Formel $\sigma / H = r_1 / R_1 \cdot k_1 c_1$. Die Apparatkonstante k_1 / c_1 wird am besten durch Eichung festgestellt. Zwecks weiterer Einzelheiten, insbesondere über die Temperaturkorrekturen, muß auf das Original verwiesen werden. Die mit dieser Anordnung durchgeführten Messungen an Eisenalaun bei verschiedenen Temperaturen von 90,95° K bis hinab zu 14,57° K stehen in sehr guter Übereinstimmung mit den theoretisch zu erwartenden Werten. *v. Harlem.*

Syūiti Kiuti. A new transformation in the iron-nickel-aluminum system. Rep. Aeron. Res. Inst. Tokyo 13, 553—581, 1938, Nr. 17. [S. 1147.] *Widemann.*

T. Okamura and T. Hirone. On the change of magnetic properties of the single crystal of nickel due to temperature. Phys. Rev. (2) 55, 102, 1939, Nr. 1. (Tôhoku Univ. Sendai, Japan.) Ähnlich wie Williams (diese Ber. 19, 931, 1327, 1938) untersuchten die Verff. den Nickeleinkristall in der Form eines in der Mitte ausgeschnittenen Parallelogramms, dessen Seiten 8,0 bzw. 18,6 mm bei einem Querschnitt von $1,96 \times 1,59 \text{ mm}^2$ lang und parallel [111] orientiert waren. Der untersuchte Temperaturbereich erstreckte sich von der Temperatur des siedenden Stickstoffes bis hinauf zum Curie-Punkt, gemessen wurde ballistisch, das angeführte Schaubild enthält die Temperaturabhängigkeit der remanenten Magnetisierung, der Magnetisierung in einem konstanten Feld von 15 O, der Koerzitivkraft und der Hystereseverluste. Im Vergleich zum Eiseneinkristall ist der Nickeleinkristall wesentlich „härter“. Remanenz, Koerzitivkraft und Hysteresisverluste haben gleichzeitig bei 100° C ein Maximum. Auffallend ist die starke Abnahme der Koerzitivkraft mit sinkender Temperatur, während sie bei Zimmertemperatur 2,4 O betrug, sank sie bei der Temperatur des siedenden Stickstoffes auf nur 0,7 O.

v. Harlem.

R. de L. Kronig. On the mechanism of paramagnetic relaxation. Physica 6, 33—43, 1939, Nr. 1. Berichtigung ebenda S. 240, Nr. 2. (Natuurk. Lab. Univ. Groningen.) Im Gegensatz zu der theoretischen Erwartung ergaben Messungen der paramagnetischen Relaxation an Titan-Caesiumalaun von Gorter, Teunissen und Dijkstra bei der Temperatur der flüssigen Luft und von Haas und du Pré bei der Temperatur des flüssigen Heliums, daß keine Abnahme der paramagnetischen Suszeptibilität bzw. entsprechend eine Zunahme der Energieabsorption in einem magnetischen Wechselfeld auftritt, wenn ein konstantes Gleichfeld in der Größe von 1000 O angelegt wird. Verf. zeigt nun, daß in den Theorien von Waller, Heitler, Teller und Fierz wesentliche Effekte unberücksichtigt geblieben sind, indem die Spins, die den Paramagnetismus hervorrufen, nicht nur wegen ihrer magnetischen Kopplung mit den elastischen Wellen im Kristallgitter in Wechselwirkung stehen, sondern daß auch die Spin-Bahnkopplung hierbei zu berücksichtigen ist.

v. Harlem.

P. Teunissen and C. J. Gorter. Further measurements on paramagnetic dispersion. Physica 6, 145—155, 1939, Nr. 2. (Natuurk. Lab. Univ. Groningen.) Verff. bringen die Ergebnisse ihrer paramagnetischen Dispersionsmessungen an Chrom und Eisenalaun, die bei 64° K durchgeführt wurden. Der Vergleich dieser Messungen mit denen bei anderen Temperaturen zeigt, daß die Kurven innerhalb des Temperaturintervalls von 64° K bis zur Temperatur des flüssigen Heliums nur eine beträchtliche Verschiebung erfahren, aber keine Änderung ihrer Form. Durch Verunreinigung des Eisenalauns mit Aluminium tritt eine Verschiebung der Dispersionskurven nach höheren Frequenzen ein, während durch Einführung von schwerem Wasser als Kristallwasser die Kurven nach niedrigeren Frequenzen verschoben werden. Ein Überblick über die bisher untersuchten Substanzen beschließt die Arbeit. Eine Dispersion wurde gefunden bei $\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$, $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{Mn}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{ H}_2\text{O}$; dagegen nicht bei den Substanzen: $\text{TiCs}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{VNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{Co}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$, $\text{CoSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{Ni}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$, $\text{NiSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$. Eine Erklärung für dieses unterschiedliche Verhalten geben die kürzlich erschienenen theoretischen Arbeiten von R. de L. Kronig und van Vleck.

v. Harlem.

T. A. Ledward. Some polarization phenomena in magnetic materials, with special reference to nickel-iron alloys. Journ. Inst.

Electr. Eng. 84, 113—127, 1939, Nr. 505. Verf. setzte die Untersuchungen von E. Hughes (diese Ber. 17, 2357, 1936) weiter fort und untersuchte mittels eines Kathodenstrahloszillographen und ergänzender ballistischer Messungen die an verschiedenen Ringen aus Mumetall-, Permalloy C- und silizierten Stahlblechen bei 50 Hertz auftretenden Unsymmetrien in den $E-J$ -Schleifen (E : Sekundärspannung, J : erregender Strom), die auf eine remanente Polarisation zurückzuführen ist, deren Verteilung innerhalb des Probenquerschnittes eine andere sein kann als die des vom erregenden Wechselfeld hervorgerufenen Flusses, außerdem noch im Innern anders sein kann als am Rande der Probe und durch ein verhältnismäßig großes, langsam auf Null abnehmendes magnetisches Wechselfeld zu beseitigen ist. Die Abnahme der Remanenz mit der Stärke des entmagnetisierenden Wechselfeldes wurde eingehend untersucht. Für Mumetall ergab sich dabei, daß es von Bedeutung ist, ob die Remanenz durch Abschalten eines Wechselfeldes oder eines Gleichstromes erhalten war. Eine große Polarisation wurde sowohl bei den Nickel-Eisen- wie bei den Silicium-Stahl-Proben gefunden, wenn durch die Kapazität im Sekundärkreis Resonanz mit geradzahligem Harmonischen der erregenden Frequenz auftreten kann, allerdings ist dafür das Vorhandensein einer kleinen Anfangspolarisation nötig. Aber auch das Vorhandensein von geradzahligem Harmonischen im Primärstrom kann Veranlassung zu einer Polarisation geben. Bei höheren Frequenzen als 50 Hertz nehmen die Unsymmetrien in den $E+J$ -Kurven ab. Über weitere Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

v. Harlem.

L. C. Jackson. Untersuchungen über den Paramagnetismus bei niedrigen Temperaturen. Actes VII^e Congr. int. Froid 1, 517—521, 1937. (Bristol, Wills Phys. Lab.) Der erste Teil der Mitteilung betrifft das magnetische Verhalten des Mn(III)-Acetylaceton. Ferner werden Messungen an den Sulfat-Oktahydraten von Nd, Yb, Dy und Er zwischen 14 und 294° abs. mitgeteilt. Die Werte für die Nd-Verbindungen stimmen mit älteren Ergebnissen von de Haas und Gorter überein. $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$ folgt dem Gesetz $\chi \cdot (T + \Delta) = \text{const}$ bis zu 60° abs. mit $\Delta = +42^\circ$; bei tieferen Temperaturen steigt χ stärker an. Dieses Verhalten war für ein Erdion mit einer ungeraden Elektronenzahl zu erwarten; allerdings führt eine Berechnung mit einem kubischen Feld nicht zu einer vollständigen Übereinstimmung. Dy- und Er-Sulfat befolgen das genannte Gesetz mit $\Delta = +1,5^\circ$ bzw. $+6$ bis zu 14° herunter. Die Ergebnisse für Er-Sulfat stimmen mit denen von de Haas, Wiersma und Capel nicht überein. *Klemm.

Eugen Müller und Wolfgang Wiesemann. Konstitution und magnetisches Verhalten einiger Metallketyle. Liebigs Ann. Chem. 537, 86—112, 1938. (Jena, Univ.)

Dede.

Jean Becquerel et J. van den Handel. Le métamagnétisme. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 10—13, 1939, Nr. 1. [S. 1212.]

O. v. Auwers.

H. Fröhlich, W. Heitler und E. Teller. Zeiteffekte bei der magnetischen Abkühlungsmethode. Actes VII^e Congr. int. Froid 1, 549—550, 1937. (Bristol, Wills Phys. Labor.) Es wird darauf hingewiesen, daß sich etwa bei 0,2° abs. die Wechselwirkung zwischen den Spins und den Gitterschwingungen so langsam einstellt, daß sie praktisch aufhört. Temperaturen unter dieser Grenze, die man magnetisch erreichen kann, beziehen sich nur auf die Spins; das Gitter behält eine Temperatur von 0,1 bis 0,2° abs. Bei Kernspins werden die Verhältnisse noch ungünstiger; man wird auf diese Weise tiefere Temperaturen der Gitter kaum erreichen können. Möglichkeiten bestehen hier nur bei Metallen, auf deren Leitungselektronen die Kernspins ihre Energie übertragen können. Schließlich

werden einige Bemerkungen über die Wärmeleitfähigkeit gemacht. Die angeregten Ionen wandern bei sehr tiefen Temperaturen durch den Kristall wie Moleküle.

*Klemm.

Albert Portevin, Paul Bastien et Léon Guillet, jr. Nature et stabilité de quelques cémentites spéciales. C. R. 208, 346—348, 1939, Nr. 5. [S. 1174.]

Widemann.

Robert Forrer. Relations entre point de Curie, le moment orbital et le réseau cristallin. C. R. 208, 175—177, 1939, Nr. 3. Verf. hat in einer früheren Arbeit (diese Ber. S. 734) das magnetische Moment von Legierungen in zwei Bestandteile aufgespalten, die vom Spin und von der Bahn herrühren. Er weist jetzt auf das gleiche Ergebnis auf eine andere Weise hin, indem er zeigt, daß die Curie-Punkte der kubischflächenzentrierten Co-Ni- und Fe-Ni-Legierungen nur vom Bahnmoment, nicht aber vom Spinmoment abhängen. Den Bahnmomentanteil gewinnt er aus seiner Gleichung $\Theta = F\{N(N = \text{Zahl der in Wechselwirkung stehenden Kreisbahnen})\}$; dann gilt die Gleichung $N = (\mu_x - \mu_c) N_c$, wobei μ_c ein vom Curie-Punkt unabhängiger Beitrag zum Moment ist, μ_x der Bahnmomentbeitrag und N_c — der Steigungswinkel der Geraden im V - μ -Diagramm — die je einem Weißschen Magneton entsprechende Zahl der Wechselwirkungen. Danach hängt die Curie-Temperatur im wesentlichen nur vom Bahnmoment ab. Wenn die nach früheren Arbeiten für N maßgebliche Zahl der gleichnahen Nachbarn im wirksamen Abstand zu groß ist, als daß sie vom Bahnmoment befriedigt werden könnte, begrenzt und bestimmt mithin das Bahnmoment allein N und damit Θ (z. B. bei Nickel; $N = 2V$; $V = \text{Zahl der gleichnahen wirksamen Nachbarn}$); wenn das Bahnmoment dagegen sehr groß ist, bestimmt die Zahl der gleichnahen wirksamen Nachbarn N und mithin Θ ($N = 2V$). Diese Auffassung schlägt eine Brücke zu der Deutung, die den J -Werten im Curie-Weißschen Gesetz gegeben wird. Der Ref.)

O. v. Auwers.

Nobuo Hori. Zum galvano-magnetischen Effekt von ferromagnetischen Einkristallen. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Tokyo 35, 1938, Nr. 860/871; Beilage: Bull. Abstracts 17, 59, 1938, Nr. 12. Die Abhängigkeit des galvano-magnetischen Effekts von ferromagnetischen Einkristallen von der Richtung der spontanen Magnetisierung wurde durch die Anwendung der Symmetrioperationen des kubischen Gitters theoretisch untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung sind folgende: 1. Die elektrische Spannung des Hall-Effekts von ferromagnetischen Einkristallen hängt von der Richtung der spontanen Magnetisierung relativ zu den Kristallachsen stark ab. 2. Die Spannung entsteht im allgemeinen auch nach der Richtung der Magnetisierung. 3. Der Hall-Effekt von ferromagnetischen Polykristallen wird im Vergleich mit dem Experiment qualitativ erklärt. (Inhaltsangabe d. Verf.)

Dede.

W. W. Hansen. On the resonant frequency of closed concentric lines. Journ. appl. Physics 10, 38—45, 1939, Nr. 1. (Stanford Univ., Calif.) Unter „closed concentric line“ versteht der Verf. einen Körper, der aus zwei konzentrischen Röhren besteht, die am einen Ende untereinander durch einen Ring verbunden sind, und von denen am anderen Ende jede durch eine Scheibe abgeschlossen ist. Verf. berechnet die Resonanzfrequenz dieses Körpers; die Berechnung wird um so genauer, je kürzer der Körper gegenüber $\lambda/4$ ist. (Frühere deutsche Veröffentlichungen bezeichneten den behandelten Körper mit „Resotank“, d. Ref.)

Riewe.

R. R. Ramsey, W. L. Chenault and L. E. Long. Oscillation of close-coupled circuits. Phys. Rev. (2) 55, 239, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Phys. Dep. Indiana Univ.)

Riewe.

N. W. McLachlan. Operational form of $f(t)$ for a finite interval, with application to impulses. Phil. Mag. (7) 26, 695—704, 1938, Nr. 177. [S. 1122.] *Henneberg.*

E. Hudec. Druckempfang in der drahtlosen Telegraphie mit dem Impulsverfahren. Elektr. Nachr.-Techn. 16, 1—23, 1939, Nr. 1. (Reichspostzentramt Berlin.) (Vgl. diese Ber. 19, 1459, 1938.) Mittlere Zahl der Übertragungsfehler 0,2 ‰. Die Übertragungsgeschwindigkeit erlaubt bei einem Sender und Empfänger die gleichzeitige Sendung von sechs Telegrammen und deren Aufnahme mit sechs Druckern. *Riewe.*

P. H. Smith. Transmission line calculator. Electronics 12, 29—31, 1939, Nr. 1. (Bell Teleph. Lab.) Wiedergabe eines Nomogramms. *Riewe.*

W. Henning. Fernschaltgeräte mit Wählerrelais. Siemens ZS. 19, 38—42, 1939, Nr. 1. Einfachste Schaltgeräte für kleine Schaltstellen werden beschrieben, die den Gesamtaufwand für die Fernschaltanlage eines ganzen Bezirkes in erträglichen Grenzen halten. Die Möglichkeiten der örtlichen Schaltung und ihre Nachteile werden kurz aufgezählt. Die Anwendung der Fernschaltgeräte hat vorhandene Verbindungsleitungen zwischen Befehls- und Unterstellen zur Voraussetzung. Verschiedene Möglichkeiten der Fernschaltung und Rückmeldung werden beschrieben. Mehrfachausnutzung von Verbindungsleitungen ist möglich, ferner die Verwendung der Speiseleitungen selbst. Die Kontrolle der Fernschaltungen erfolgt an Hand eines Überwachungsbildes in der Befehlsstelle. Ein Fernschaltwählergerät einer Schaltstelle für max. 15 Einzelbefehle, das zwar eine besondere Leiterschleife zur Befehlsgabe beansprucht, und der Fernschaltverkehr mit diesem werden beschrieben, ferner die an die Verbindungsleitungen zu stellenden Anforderungen. Als besonderer Vorzug des Gerätes gilt, daß es keine besondere Stromquelle in den einzelnen ferngeschalteten Stellen erfordert. *Hauffe.*

J. W. Fair. The oil circuit-breaker. Journ. Inst. Electr. Eng. 84, 147—148, 1939, Nr. 505. Verf. kommt auf Grund eines Überblickes über den Stand der Ölschaltertechnik zu dem Schluß, daß trotz der bereits geleisteten Arbeit auf diesem Gebiet und trotz der erzielten Erfolge noch einige Probleme der Lösung harren: Unter diesen sind vor allem die Frage der Rückzündungsgefahr und der Mangel einer international anerkannten Berechnungsmethode zu nennen. Verf. beurteilt die Aussichten auf eine befriedigende Lösung dieser Probleme optimistisch. *Hauffe.*

L. Brandenburger. Impulsgeber für Fernmeßzwecke. Siemens ZS. 19, 42—45, 1939, Nr. 1. Es wird ein Impulsgeber für Fernmeßanlagen nach dem Impulsfrequenzverfahren beschrieben, der eine gegebene Gleichstromgröße (die ein Maß der fernzuübertragenden Meßgröße ist) in eine ihr verhältnismäßige Impulsfrequenz umformt und u. a. folgende wichtige Eigenschaften besitzt: große Empfindlichkeit für kleine Ausgangsleistungen der Meßkreise, kleine Trägheit bei der Umformung der Meßgröße in die Impulsfrequenz, Unabhängigkeit von Schwankungen der Meß- und Hilfsspannungen. Das Gerät arbeitet mit einer an sich bereits bekannten Kompensationsschaltung, in der als praktisch reibungslos veränderbarer Widerstand eine als Hochfrequenzgenerator geschaltete Elektronenröhre, als Impulserzeuger großer Einstellungsgeschwindigkeit eine weiterentwickelte bekannte Kippschaltung (Kondensator—Glimmlampe—Widerstand) verwendet werden. *Hauffe.*

L. Ciganek. Kennlinien von Widerstandsschweißmaschinen. Elektroschweißung 10, 30—34, 1939, Nr. 2. *Dede.*

J. G. Trump, F. H. Merrill and F. J. Safford. Van de Graaff generator for general laboratory use. *Rev. Scient. Instr.* 9, 398—403, 1938, Nr. 12. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) [S. 1151.] *Haußfe.*

Artur Scheib. Kurzschlußvorgänge in mehrfach gespeisten, vermaschten Netzen. *Arch. f. Elektrot.* 33, 71—99, 1939, Nr. 2; auch Diss. T. H. Berlin. Die Darstellung des Kurzschlusses erfolgt grundsätzlich unter Vernachlässigung nichtlinearer Erscheinungen. Untersucht werden der dreipolige und der zweipolige Kurzschluß. Als Generatoren werden hierbei Volltrommel- und Schenkelpolgeneratoren mit kräftiger Dämpferwicklung, als Leitungen und Verbraucher Schaltungen beliebigen Aufbaues mit konzentrierten Wirk- und Blindwiderständen vorausgesetzt. Zur Erläuterung der gewonnenen allgemeinen Rechenvorschriften werden als typische Beispiele das einfach gespeiste Ringnetz, die einfach gespeiste Leitung mit Verbraucher und die zweifach gespeiste Leitung behandelt. Als Kennzeichen der Ausgleichsvorgänge in mehrfach gespeisten vermaschten Netzen ergibt sich hierbei, daß mehrere Wechsel- und Gleichstromglieder mit verschiedenen Zeitkonstanten auftreten, die sich auf die einzelnen Teile der Anordnungen verschieden verteilen, und die unter Umständen auch einander entgegenwirken, so daß der Gesamt-Wechsel- oder -Gleichstromanteil anfänglich konstant bleibt oder sogar anschwillt. *Haußfe.*

W. C. Champe and F. von Voigtlander. System analysis for Petersen-coil application. *Electr. Eng.* 57, Trans. S. 663—672, 1938, Nr. 12. Die Grundlagen für die Anwendung der Petersen-Spule zum Erdschlußschutz in Kraftübertragungsanlagen werden erörtert. Es werden die Betriebsverhältnisse eines Netzes mit und ohne Petersen-Spule unter den verschiedensten Bedingungen untersucht und die rechnerische Ermittlung der Daten der Spule aus den Netzzeigenschaften bestimmt. Als Beispiel wird der Erdschlußschutz für ein 33 kV-Netz mäßiger Leistung und Ausdehnung durchgerechnet, die Genauigkeit der Rechnung diskutiert und Messungen zur Nachprüfung des Entwurfes und zum Abstimmen der Spulen besprochen. Zum Schluß werden Eigenschaften und Vorzüge der Petersen-Spule zusammengefaßt. *Hohle.*

B. Kockel und B. Mrowka. Zur Theorie der Barkhausen-Kurz-Röhre. *ZS. f. techn. Phys.* 20, 42—46, 1939, Nr. 2. (Forsch. Inst. AEG, Berlin.) Zur Schwingungserzeugung durch Koppelung eines Schwingungskreises mit einer Elektronenströmung als negativer Widerstand läßt sich eine Dreielektrodenröhre nach Barkhausen und Kurz verwenden. Wie bekannt, muß eine Auswahl der schwingenden und Leistung abgebenden Elektronen getroffen werden, die durch entsprechende Wahl der Betriebsbedingungen und räumlichen Abmessungen der Röhre zu einem Optimum gestaltet werden kann. Verff. weisen auf Anordnungen hin, die eben sind und ohne Magnetfeld arbeiten, wobei man zwischen einem Potentialverlauf ohne Mulde (Diode) und einem mit Mulde (Triode nach Barkhausen-Kurz) unterscheiden kann. Bei letzterem liegen nur Arbeiten über Schwingungsanfangung durch Elektronenströmung parallel zu den Kraftlinien vor, während Verff. außer diesem Fall die Elektronenbewegung quer zu den Kraftlinien behandeln. 1. Parallelverlauf. Das Auswahlprinzip der Elektronen in der Barkhausen-Kurz-Röhre erfolgt durch Elektronen, die dem Schwingungskreis Energie entziehen durch Vergrößerung ihrer Pendelungsamplituden, und Elektronen, die Energie bei Verringerung ihrer Amplituden an den Schwingkreis abgeben. Letztere Energie kann überwiegen, so daß eine Entdämpfung des Systems vorliegt. Es wurde nun untersucht, bei welchen Frequenzen ω mit vorgegebener Pendelfrequenz ω_0 dieser Fall eintritt. 2. Querverlauf. Diesen Fall der Elektronenbewegung erhält man, wenn man die Elektronen von einem Punkt der

Gitterebene weit außerhalb der Potentialmulde unter einem kleinen Winkel auf das Gitter zulaufen läßt. Entgegen den Bedingungen bei der Barkhausen-Kurz-Röhre ist die Laufzeit in erster Näherung unabhängig von der Startphase der Elektronen, so daß der Anfachungsmechanismus etwas einfacher zu betrachten ist. Verff. treffen eine Anordnung für das Eintreten von Elektronen bestimmter Startphasen in die Mulde (sog. Phasenblende). Die Wertbereiche der beiden Frequenzen ω und ω_0 für Anfachung und Dämpfung werden in einem Diagramm angegeben. *Böhme.*

E. Haab. Indirekte Modulationsverfahren für Dezimeterwellen-Sender. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 52, 113–120, 1938, Nr. 4; auch gekürzte Diss. Univ. Jena 1936. Steuerung a) mit einer Gleichstrom-Glimmentladung, b) mittels freier Elektronen im Hochvakuum. a) Mit besonders gebauten Glimmlampen (Molybdän bzw. Al-Elektroden, 20 mm Ne), die an ein Lecher-System angekoppelt waren, ließen sich bei $\lambda = 64$ (bzw. 13 und 5) cm Modulationsgrade von 67,5 (bzw. 52 und 30) %, im Maximum bei $\lambda \sim 100$ cm 80 % erreichen. Der Leistungsaufwand ist gering; etwa ein Drittel der HF-Energie geht verloren, wenn in der Glimmlampe bei größeren Leistungen eine zusätzliche HF-Entladung entsteht, die den Arbeitsbereich auf der Modulationskennlinie verkleinert. b) Erst bei $\lambda > 50$ cm brauchbare Ergebnisse brachte eine Elektronenmodulationsröhre mit Steuergitter und Anoden als Ende der Lecher-Leitung. Bei $\lambda = 94$ cm wurde in dieser Röhre eine anodenseitige Modulation von 58 % gemessen. Die geringere Modulation ist durch die gegenüber der Glimmentladung geringere Elektronendichte verursacht. Leistungslose Steuerung; brauchbar auch bei größeren HF-Leistungen. *Riewe.*

F. W. Gundlach. Die Modulation von Hochfrequenzsendern durch Amplitudengrenzung. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 53, 10–18, 1939, Nr. 1. (Berlin.) 1. Einleitung. 2. Allgemeine Grundlagen über die Schwingamplitude und die Frequenz von Sendern mit fallender Kennlinie. 3. Die Modulation durch Amplitudengrenzung. 4. Versuchsergebnisse über die Modulation durch Amplitudengrenzung. — Im Anfang gibt der Verf. ein graphisches Konstruktionsverfahren für den Schwingungsverlauf, das auf der Zeichnung von Isoklinen im Koordinatensystem $Z \cdot i_c / u$ beruht ($Z = \sqrt{L/C}$ = Kennwiderstand des Schwingungskreises, i_c = Strom im Kondensator, u = Spannung). Der Grundgedanke des Verfahrens beruht darauf, parallel zum schwingungserzeugenden negativen Widerstand einen nichtlinearen Widerstand zu schalten, der oberhalb einer Grenz-Spannung eine große Stromaufnahme besitzt; dieser nichtlineare Widerstand (Dioden) begrenzt dann die Hochfrequenzamplitude. Grundsaltungen, Arbeitsweise und Vorzüge des Verfahrens: Linearität der Modulation, keine Änderung der Betriebsspannungen des Senders, ebenso seines Wirkungsgrades, Anwendung an einem Rückkopplungs- und einem Habann-Sender. *Riewe.*

B. D. H. Tellegen und J. Haantjes. Gegenkopplung. Elektr. Nachr.-Techn. 15, 353–358, 1938, Nr. 12. (Natuurk. Lab. Philips, Eindhoven.) Ausgehend von den vier möglichen Vierpol-Ersatzschaltungen eines Röhrenverstärkers, die sich vor allem durch die Lage von R_g und R_i unterscheiden, zerlegen die Verff. den Achtpol, den die Gegenkopplungsschaltung bildet, in mehrere Teile und schreiben die vier Gleichungen dafür hin. Aus diesen Gleichungen ergeben sich vier Gegenkopplungsarten: Von der Ausgangsspannung auf die Eingangsspannung, vom Ausgangsstrom auf die Eingangsspannung, von der Ausgangsspannung auf den Eingangsstrom, vom Ausgangsstrom auf den Eingangsstrom. Dann leiten die Verff. die Bedingungen dafür her, daß der gegengekoppelte Verstärker nicht vom Ausgang auf den Eingang zurückwirkt selbst bei Änderung der Verstärkung.

Diese Bedingungen führen zu der früher von H. S. Black (Bell Syst. Techn. Journ. 13, 1, 1934) angegebenen Schaltung. *Riewe.*

George W. Curran. A frequency monitoring unit for relay broadcasting stations. Electronics 12, 22—25, 32, 1939, Nr. 1. (Eng. Dep. KFI-KECA Los Angeles, Calif.) *Riewe.*

A. Dennhardt und O. Stauß. Über die netzseitige Einwirkung von HF-Störspannungen auf Rundfunknetzempfänger. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 53, 45—50, 1939, Nr. 2. Durch subjektiven Vergleich mit einem Normalton bekannter Lautstärke messen die Verf. die Störfestigkeit verschiedener Empfänger bei Verwendung symmetrischer und unsymmetrischer HF-Störspannungen, bei verschiedenen Erd- und Antennenwiderständen sowie bei Verwendung einer HF-Sperre. Die Verf. definieren diese Störfestigkeit als das Hundertfache des Verhältnisses der zulässigen netzseitigen HF-Spannung zur Eingangsspannung, bei einem Verhältnis von Nutz- zum Störpegel von 60 zu 30 Phon. *Riewe.*

W. L. Mc Pherson. Elektrische Eigenschaften von Antennen für Mittel- und Langwellen-Rundfunk. Elektr. Nachrichtenw. 16, 316—330, 1938, Nr. 4; 17, 45—68, 1938, Nr. 1. (Stand. Teleph. a. Cables London.) Verlegt in Auswertung umfangreicher Literatur und auf Grund eigener Untersuchungen eine ausführliche mit zahlreichen Tabellen und Kurven erläuterte zusammenfassende Darstellung des Themas. Ausgehend von der mathematischen Betrachtung der Verteilung des Strahlungswiderstandes, des Wellenwiderstandes, der Winkellänge wird das Strahlungsdiagramm der einfachen Vertikalantenne untersucht. Der formale Ersatz einer strahlenden Antenne durch eine belastete Übertragungsleitung wird erläutert. Fragen der Stromverteilung und des Strahlungsdiagramms bei Antennen mit kapazitiver Endlast, mit verschobenem Speisepunkt, mit „geringer Fortpflanzungsgeschwindigkeit“ (z. B. bei in die Antenne eingeschalteten räumlich konzentrierten Induktivitäten) werden untersucht. Der zweite Teil befaßt sich mit einigen praktischen Fragen: Einfluß der Pardonen, des Erdungssystems, der Mastform u. a. Beide Teile enthalten je einen ausführlichen Schrifttumsnachweis. *H. Schaefer.*

W. Wiechowski. Dämpfungsberechnung bei Sendeantennen. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 53, 50—54, 1939, Nr. 2. (Prag.) Unter der Annahme, daß die Strom- und Spannungsverteilung der einer gedämpften Leitung ähnlich sind, berechnet Verf. die Größe $a \cdot h$ (Dämpfung · Antennenhöhe) aus der Leistungsbilanz: zugeführte Leistung = ausgestrahlte Leistung. — Inhalt: Differentialgleichungen der Ersatzleitung und ihre Lösung. Strom und Spannung, zugeführte Leistung und Impedanz im Fußpunkt der unbeschwerten, fußerregten homogenen Antenne. Feld dieser Antenne. Strahlung dieser Antenne. Berechnung der Dämpfungskonstanten ah (in Abhängigkeit von $h/\lambda_{\text{Ant.}}$). Anwendung des Verfahrens. *Riewe.*

Kurt Brüne. Nachtrag zu der Arbeit: „Über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Wasser.“ Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 53, 67, 1939, Nr. 2. Berichtigung eines Rechenfehlers in der früheren Arbeit (diese Ber. 19, 335, 1938) und Wiedergabe der berichtigten Kurven für die Reichweite und den Absorptionskoeffizienten von Wasser in Abhängigkeit von der Wellenlänge. Die damalige Schlußfolgerung, daß wegen der Dämpfung, die mit der Frequenz stark anwächst, nur lange Wellen für die Nachrichtenverbindungen unter Wasser in Frage kommen, bleibt ungeändert. *Riewe.*

H. Holzwarth. Durchgriffsinkonstanz und kubische Verzerrungen bei Eingitterröhren. Elektr. Nachr.-Techn. 16, 27—36, 1939, Nr. 1;

auch Teildiss. T. H. Stuttgart. Unter der Voraussetzung einer linearen Abhängigkeit des Durchgriffs in der Form $D = a + b U_g/U_A$ kann man die Verzerrungen zweiter und dritter Ordnung rechnerisch ermitteln. Es stellt sich heraus, daß bei einem bestimmten R_g die kubische Verzerrung verschwindet, d. h. eine innere Klirrfaktorkompensation eintritt. Die Größen der Röhre sind für die Wahl dieses R_g wesentlich. Die experimentelle Untersuchung bestätigt diese Rechnung recht gut. Die Überlegungen gelten aber durchaus nicht mehr für Röhren, bei denen die lineare Abhängigkeit des Durchgriffs nicht gegeben ist. Um die Verzerrung bei Röhren genau untersuchen zu können, ist es dabei notwendig, den dynamischen Verlauf des Durchgriffs messend festzulegen. *Schmellenmeier.*

M. J. O. Strutt and A. van der Ziel. The causes for the increase of the admittances of modern high-frequency amplifier tubes on short waves. Proc. Inst. Radio Eng. **26**, 1011—1032, 1938, Nr. 8. (Naturkr. Lab. Philips' Gloeilampenfabr. Eindhoven.) Einleitung. Allgemeine Theorie der Vierpolröhre als HF-Verstärker. Ausdehnung dieser Theorie auf Fünf- und Sechspolröhren. Diskussion der erhaltenen Ausdrücke. Messungen, die zu einer Trennung der Ursachen der Eingangsadmittanz führen. Messung des Elektronenanteils der Eingangsadmittanz. Messung der Anoden- und der Rückkopplungsadmittanz. — Verff. zeigen, daß die mit der Frequenz steigenden Verluste im wesentlichen (zu $\frac{2}{3}$) durch Kapazitäten, Selbstinduktionen in der Röhre verursacht sind und nur zu einem kleinen Teil durch die Elektronenlaufzeit. Die Messungen zeigen mit den Berechnungen unter Annahme nur leistungsbedingter Verluste eine befriedigende Übereinstimmung, während sie gegenüber den Elektronenlaufzeitverlusten Differenzen aufweisen. Reichhaltige Literaturangaben. *Rieve.*

R. D. Joshi. Änderung des Verstärkungsfaktors von Glühelktronenröhren in einem Magnetfeld. Sci. and Cult. **4**, 302, 1938. (Indien, Benares Hindu Univ., Phys. Lab.) Der Einfluß konstanter Magnetfelder auf den Verstärkungsfaktor von Glühelktronenröhren wurde untersucht, wobei das erforderliche homogene Feld mit Hilfe einer Helmholtz-Spule erzeugt wurde. Schwache Felder erhöhen unter sonst konstanten elektrischen Bedingungen an der Röhre den Verstärkungsfaktor bis zu einem kritischen Maximalwert. Das dazu erforderliche kritische Magnetfeld ist eine Funktion von Anoden- und Gitterspannung. So konnte der Verstärkungsfaktor in einem Fall bei Steigerung des Magnetfeldes von 0 auf 73,2 Gauß von 19 auf 23 erhöht werden; er fällt wieder auf den Wert 18, wenn das Magnetfeld die Größe 209,8 Gauß erreicht hat. **Reusse.*

Herbert Bey. Aufladepotentielle elektronenbestrahlter Leuchtmassen. Phys. ZS. **39**, 605—611, 1938, Nr. 16. (Inst. angew. Phys. Univ. Hamburg.) An isolierten Leuchtschirmen wurden der Aufladevorgang sowie die Abhängigkeiten der Leuchtdichte untersucht. Solange der Sekundäremissionskoeffizient größer als 1 ist, nimmt der Schirm Anodenpotential an. Bei höheren Spannungen, bei denen das Potential von Metallschirmen konstant bleibt, folgt das Potential des Leuchtschirms noch langsam dem Anodenpotential. Für den Rücktransport der elektrischen Ladungen vom Schirm ist praktisch nur der Strom der Sekundärelektronen maßgebend. Der über den Schirm direkt abfließende Querstrom ist zu vernachlässigen. Der Knickpunkt in der Aufladungskurve des Schirms verschiebt sich mit der Dauer der Belastung nach kleineren Spannungen, und zwar gleichzeitig mit Ermüdungserscheinungen des Leuchtens. Infolge des Gegenfeldes tritt bei höheren Spannungen eine Verbreiterung des Leuchtfleckes auf. Die Leuchtdichte nimmt bei schwachen Belastungen von der Größenordnung 10^{-3} Watt/cm² linear mit der Stärke des Elektronenstroms zu. Wenn man als Beschleunigungsspannung der Elektronen den Potentialunterschied zwischen Schirm

und Kathode ansieht, nimmt die Leuchtdichte von einer Einsatzzspannung aus zuerst quadratisch, dann linear mit der Spannung zu (Meßbereich bis 10 kV). Bei Verwendung eines mit der Anode leitend verbundenen Metallschirms als Unterlage für die Leuchtstoffe erhält man eine größere Lichtausbeute. Die Schirmpotentiale wurden mit einem vor dem Schirm aufgespannten Elektrometerfaden gemessen.

Schön.

E. Baumann. Beitrag zu einer analytischen Theorie des Bremsfeldgenerators. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 119. Jahresvers. Chur 1938, S. 113. (Brugg.) (Siehe diese Ber. S. 693.)

Dede.

J. E. Houldin. The magnetron. Journ. Inst. Electr. Eng. 84, 145—146, 1939, Nr. 505. Kurze Inhaltsangabe eines Vortrages über den Schwingungsmechanismus beim Magnetron.

Böhme.

F. V. Hunt and R. W. Hickman. On electronic voltage stabilizers. Rev. Scient. Instr. 10, 6—21, 1939, Nr. 1. (Cruft Lab. Cambridge, Mass.) Die folgenden vier Typen werden behandelt: 1. Querleitungsbrücke (transconductance bridge) mit einer quer zur Stromquelle geschalteten Triode, deren Anodenstrom von der unregelmäßigen Spannung gesteuert wird. Dieser Typ wird aus einer Anodenstrommeßschaltung entwickelt. 2. Verstärkungsfaktorbrücke, die aus einer Meßschaltung für den Verstärkungsfaktor entwickelt wurde und bei der die geglättete Spannung an einem Teil des Anodenwiderstandes abgenommen, die ungeglättete dem Gitter- und dem übrigen Anodenwiderstand (beide hintereinander) zugeführt wird. 3. Gleichrichtungsverstärker (degenerative d. c. amplifier), bei dem die Triode vom Strom durchflossen wird. 4. Kombinationen dieser drei Typen; zehn verschiedene Schaltungen werden behandelt in ihrem Verhalten (innerem Effektivwiderstand und Stabilisierungsverhältnis), das vom Widerstand der Stromquelle abhängt. Unter den Beispielen sind viele mit sehr geringem Innenwiderstand; die charakteristischen Größen sind in einer Tabelle zusammengefaßt. Besprechung von Glimmentladungsröhren und einer Brückenschaltung für Stabilisatormessungen.

Riewe.

E. W. Engstrom and R. S. Holmes. Television deflection circuits. Electronics 12, 19—21, 32, 1939, Nr. 1. (RCA Mfg. Co. Camden, N. J.) Nach allgemeinen Betrachtungen über Ablenkanordnungen für Fernsehgeräte wird eingehend über magnetische Ablenkergeräte berichtet. Zunächst werden die Ablenkspulen beschrieben, deren besondere Form vor allem die erforderliche Homogenität des Magnetfeldes gewährleisten muß. Die Spulen für Bild- und Zeilenablenkung dürfen keine gegenseitige Rückwirkung besitzen, was durch Anwendung einer elektrostatischen Abschirmung zwischen den Spulen erreicht werden kann. Diese Maßnahmen kann man dadurch umgehen, daß man einer oder beiden Spulen eine sehr geringe Impedanz gibt. Um den zur Ablenkung erforderlichen Sägezahnstrom zu erzeugen, muß die Spannung am Gitter des Endrohres der Kippeschaltung unterschiedlichen zeitlichen Gang haben je nach Widerstand und Induktivität der Spulen. Verschiedene Beispiele dafür werden angegeben. Die Erzeugung der Sägezahnimpulse geschieht so, daß durch einen Sperrschwinger geeigneter Frequenz das Gitter einer mit Kondensator und Widerstand verbundenen Triode periodisch geöffnet wird. Verf. geben ein genaues Schaltbild und beschreiben Einzelheiten der Schaltungen.

Reusse.

G. Otterbein. Das Ultraschall-Lichtrelais beim Fernsehen. Elektrot. ZS. 60, 161—163, 1939, Nr. 6. (Berlin.) Verf. zeigt, wie weit in optisch-mechanischen Fernsehgeräten von der Möglichkeit der Lichtintensitätssteuerung mittels Ultraschallwellen Gebrauch gemacht werden kann. Wirkungsweise und Hilfsmittel zur Erzeugung von Fernsehbildern auf diesem Wege werden eingehend beschrieben,

soweit sie in der Literatur veröffentlicht sind. Auflösung und Güte der Bilder entsprechen den für die gegenwärtige Fernsehbildnorm gestellten Forderungen. Insbesondere wird gezeigt, wie im Zuge der Entwicklung der verschiedenen Verfahren in zunehmendem Maße die zunächst verwendeten schnell laufenden Zeilen-Spiegelräder zurücktreten.

Reusse.

Erik Löfgren. Über die nichtlineare Verzerrung bei der Wiedergabe von Schallplatten infolge Winkelabweichungen des Abtastorgans. Akust. ZS. 3, 350—362, 1938. Nr. 6. (Stockholm.) Beim Abspielen von Schallplatten treten Verzerrungen dadurch auf, daß die Längsrichtung des Abtastarmes nicht genau tangential zur Rille verläuft. Der Fehlwinkel kann unter günstigen Bedingungen bis zu 2° betragen, jedoch wurden vom Verf. an Geräten nicht selten Werte von 10° und mehr gemessen. Für die Größe der nichtlinearen Verzerrungen wird ein allgemeiner Ausdruck angegeben. Eine von Olmy inzwischen erschienene Veröffentlichung (Electronics 10, 19, 81, 1937) behandelt das gleiche Problem, ohne jedoch eine allgemeine Lösung anzugeben. Infolge eines Versehens sind die dort mittels graphischer harmonischer Analyse gewonnenen Klirrfaktorwerte viel zu klein. Neben dem Klirrfaktor wird die Stärke der Kombinationstöne rechnerisch ermittelt. Es läßt sich eine Anordnung angeben, bei der der Klirrfaktor max. 0,5 % beträgt. Schließlich werden einige Anordnungen besprochen, die von der optimalen abweichen und für ihre Beurteilung ein „effektiver“ Klirrfaktor definiert, der über die für verschiedene Radian geltenden Werte mittelt.

Narath.

Hans Müller. Mechanische Filterung bei Tonfilmmaschinen. Kintotechn. 21, 9—14, 1939, Nr. 1. (Lab. Klangfilm GmbH.) Für die Bemessung der mechanischen Filterung von Tonfilmantrieben ist die Verwendung eines elektrischen Ersatzschemas als Rechenunterlage zweckmäßig. Es wird deshalb zunächst auf die mechanisch-elektrische Analogie eingegangen. Bei mechanisch-elektrischen Umformern tritt insofern eine Komplikation auf, als bei den Umformern, die mit dem Magnetfeld arbeiten, eine andere Analogie (Kraft \rightarrow Strom) näher liegt als bei denjenigen, die mit dem elektrischen Feld arbeiten (Kraft \rightarrow Spannung). Die Beziehung: magnetische Spannung = elektrischer Strom bedingt die scheinbare Umkehrung der mechanisch-elektrischen Analogiebeziehungen. Im zweiten Teil der Arbeit werden die allgemeinen Betrachtungen auf Filterberechnungen an Tonfilmgeräten angewandt. Ausgehend vom Idealfall zeigt es sich, daß praktisch nur die Filmelastizität berücksichtigt werden muß. Schließlich wird kurz auf die Geräte mit zwei Antrieben bzw. einem Hilfsantrieb eingegangen.

Narath.

F. Branscheid. Zur Photographie des Röntgenleuchtschirmbildes. Photogr. Korresp. 75, 4—6, 1939, Nr. 1. (Med. Univ.-Poliklinik Jena.) Verf. berichtet in der vorliegenden Mitteilung kurz über die vier Faktoren, die am Aufnahme-prozeß eines einzelnen Röntgenleuchtschirmbildes beteiligt sind. Es sind dies die Röntgenröhre, der Leuchtschirm, das photographische Objektiv und der Film. Die Röntgenröhre soll etwa einen Abstand von 150 cm vom Objekt haben; bei bewegten Objekten sind Aufnahmedauern von 0,3 sec möglichst nicht zur Vermeidung der Bewegungsunschärfe zu überschreiten. Bei den Schirmen ist auf die spektrale Verteilung ihres Fluoreszenzlichtes aus Gründen der Empfindlichkeit bei der photographischen Aufnahme zu achten, das Filmmaterial soll neben einer hohen Allgemeinempfindlichkeit dem Emissionsspektrum des Leuchtschirms angepaßt sein. Vom photographischen Objektiv ist eine gute Schärfeleistung über das ganze Bildfeld zu fordern. Der Verf. beschreibt einige eigene Erfahrungen bei Reihenuntersuchungen, worüber die näheren Versuchsangaben gemacht werden.

Nitka.

Janker. Die Leuchtschirmphotographie. (Ein Bericht über eigene zwölfjährige Erfahrungen.) Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 588—593, 1938, Nr. 6. (Bonn.) Verf. gibt in der vorliegenden Mitteilung einen kurzen zusammenfassenden Bericht über die Entwicklung und den Stand der Röntgenleuchtschirmphotographie. Bei dem heutigen technischen Stand der Röntgenröhrentechnik und der Leistung photographischer Apparate ist die Leuchtschirmphotographie durchaus an dem Punkt angelangt, wo die billige Durchführung großer Reihenuntersuchungen ermöglicht ist. Der Filmtransport in der Kleinbildkamera erfolgt auf elektromagnetischem Wege durch Freigabe eines Federwerkes gleichzeitig mit dem Einschalten der Röntgenröhre. Noch nicht endgültig entschieden ist die Formatfrage des Kleinbildes, zu deren Entscheidung in der Hauptsache die Ärzte herangezogen werden müssen, da es sich hierbei namentlich um die Erkennung von Tuberkulose handelt. Neben dem in Gebrauch befindlichen Format 24×24 mm ist vom Verf. auch das Format 50×50 mm in Aussicht genommen. Auf das photographierte Leuchtschirmbild wird gleichzeitig eine Karteikarte mit den notwendigen Angaben aufgenommen. Neben diesen Angaben teilt der Verf. noch einiges über die organisatorische Seite der Röntgenreihenuntersuchung mit. Die Hauptarbeit wird immer der Auswertung der Aufnahmen zu widmen sein. Die Hauptbedeutung der Reihenuntersuchung liegt in der Möglichkeit der Herstellung eines Volksröntgenkatasters. Neben der Untersuchung der Tuberkulose kann die Leuchtschirmphotographie auch bei der Feststellung der Gesundheitsverhältnisse von Herz und Gefäßen eingesetzt werden.

Nitka.

S. Town Stephenson. Simple protective device for water-cooled apparatus. Rev. Scient. Instr. 9, 430, 1938, Nr. 12. (State Coll. Pullman, Wash.) Speziell bei wassergekühlten Röntgenröhren kann eine Unterbrechung des Wasserzuflusses großen Schaden anrichten. Eine automatische Kupplung des Röntgenbetriebes mit der Wasserkühlung ist daher erforderlich. Der Verf. beschreibt in der vorliegenden kurzen Notiz eine einfache, leicht herstellbare Sicherheitsvorrichtung für diesen Zweck. Sie besteht aus einem Überlaufgefäß, in dem sich eine dünne Drahtsicherung unter Wasser befindet. Sinkt der Wasserspiegel bei ungenügender oder unterbrochener Wasserzufuhr so weit, daß sich diese Drahtsicherung außerhalb des Wassers befindet, dann schmilzt sie durch. Gleichzeitig wird dadurch der Hochspannungstransformator abgeschaltet.

Nitka.

H. F. Sherwood. The radiography of small biological specimens. Scient. Publ. Kodak 19, 1937, S. 7—10, 1938; auch Journ. Biol. Phot. Assoc. 5, 138—145, 1937. Verf. beschreibt eine einfache Versuchsanordnung zur Herstellung von Radiogrammen von kleinen biologischen Objekten. Er benutzt hierzu sehr weiche Röntgenstrahlen (Grenzstrahlen, etwa 4 bis 15 kV Erzeugungsspannung). Das aufzunehmende ruhende Objekt liegt direkt über dem Film, der zur Fernhaltung sichtbaren Lichtes mit einem Infrarot-Gelatine-Filter abgedeckt ist. Zur bequemen Herstellung mehrerer Aufnahmen in rascher Reihenfolge dient eine Art Rollfilmkassette. Röhrenströme bis zu 8 mA ergeben Belichtungszeiten zwischen 3 und 30 sec bei einem Anoden-Filmabstand von 10 bis 40 cm. Durch Verlagerung des Objektes und Kippen der Röhre um einen Drehpunkt können auf diese Weise auch stereoskopische Aufnahmen gemacht werden. Die Grenzstrahlenmethode erlaubt sich der Infrarot-Aufnahme bei derartigen Objekten (Insekten) als überlegen (vgl. folgendes Ref.)

Nitka.

H. F. Sherwood. Soft X-ray motion pictures of small biological specimens. Scient. Publ. Kodak 19, 1937, S. 166—167, 1938; auch Journ. Soc. Pict. Eng. 28, 614—618, 1937. Verf. weist in der vorliegenden Mitteilung kurz auf die Möglichkeit hin, kleine biologische Objekte mit weichen Röntgenstrahlen in

ihrer Bewegung im Film festzuhalten. Die Aufnahmen können mit einer Bildfrequenz von 16 Bildern/sec gemacht werden. So konnte z. B. gefunden werden, daß die peristaltischen Bewegungen eines Mehlwurms in ihrer Frequenz sich erhöhen während der Betäubung.

Nitka.

H. F. Sherwood. A binocular microscope for viewing long wavelength stereoradiographs. *Scient. Publ. Kodak* **19**, 1937, S. 276—280, 1938; auch *Journ. Biol. Phot. Assoc.* **6**, 78—84, 1937. Nach einer kurzen Beschreibung der Röntgenröhrenanordnung (vgl. vorstehendes Ref.) zur stereoskopischen Aufnahme von kleinen biologischen Objekten beschreibt der Verf. das zur Betrachtung von auf solche Weise gewonnenen Bildern geeignete binokulare Mikroskop. Die beiden Beobachtungsrichtungen im Mikroskop entsprechen dabei den Richtungen der zur Aufnahme verwendeten Röntgenstrahlen.

Nitka.

Elmer Dershem. Photomicrographs of thin bone sections by the use of fluorescence X-radiation. *Proc. National Acad. Amer.* **25**, 6—10, 1939, Nr. 1. (Ryerson Phys. Lab. Univ. Chicago.) Röntgenaufnahmen an mikroskopisch kleinen Objekten erfordern sehr weiche Röntgenstrahlen aus Gründen des photographischen Kontrastes. Zur Aufnahme von Knochen z. B., die ja in der Hauptsache aus Ca bestehen, würde sich besonders eine Strahlung eignen, die nur wenig kurzwelliger als die Ca-Absorptionskante des Ca ist, da dann die Absorption im aufzunehmenden Objekt und damit der erzielbare Kontrast besonders hoch sind. Eine solche Strahlung ist die K-Strahlung von Sc, deren Wellenlänge 3,02 Å beträgt, während die K-Absorptionskante von Ca bei 3,06 Å liegt. Die Sc-Fluoreszenzstrahlung wird in einer Sc-Folie durch Röntgenstrahlen angeregt; der Strahler liegt in einer geeigneten Röhre im Vakuum, in die auch das aufzunehmende Objekt eingebracht wird. Auf diese Weise konnten Röntgenaufnahmen an Mikrotomen von Insektenknochen gemacht werden.

Nitka.

A. Gunsett und G. F. Gardini. Messungen in r an Telecurietherapieapparaten. *Strahlentherapie* **64**, 149—157, 1939, Nr. 1. (Curie-Gedenkband, 3. Teil.) (Straßburg; Bologna.) Es wird eine Bestrahlungsvorrichtung beschrieben, die in ähnlicher Weise wie sonst mit Röntgenstrahlen die Bestrahlung mit Radium durchführen läßt. Als Bestrahlungsgeräte dienen Bleibomben, die das Radium enthalten, selbst auf Schienen laufen und schwenkbar sind, so daß sie sich sogar leichter auf den Patienten einstellen lassen als die Tiefentherapieröhren. Die eine Bombe enthält 5 g Radiumelement, die andere 3 g. Die Präparate sind innerhalb der Bomben auf je einer Bleiplatte von 12×12 cm angeordnet, und zwar in den Ecken der Platte; bei der 5 g-Bombe sitzen in jeder Ecke fünf Platintuben mit je 250 mg Ra, in der 3 g-Bombe je drei ebensolche Tuben. Die Strahlenverteilung wird durch diese Anordnung homogener. Am Tubus der Bombe befindet sich ein Filter aus 0,5 mm Cu + 1 mm Al, was sich als erforderlich erwies, um Hautschädigung durch sekundäre Bleistrahlung zu unterdrücken. Bestrahlt wird in Abständen von 15 bzw. 11 cm. Dosierte wird nicht mehr nach „Millicurie“, sondern nach internationalen „r“. Das hat den Vorteil, daß sich bei kombinierter Radium- und Röntgenbestrahlung die Dosen miteinander vergleichen lassen. Als Dosismesser dient das Radiumdosimeter von Pychlau, dessen Kleinkammer nur 0,38 cm³ Luftinhalt hat und aus luftäquivalentem Material besteht. Gemessen wird frei in Luft und in einem Phantom aus einem Gemisch von Paraffin und Zucker von der Dichte 1. Bei der 5 g-Bombe erhält man in 10 cm Phantomtiefen 54 r/Std. oder 51 % der Oberflächendosis, bei der 3 g-Bombe ebenda 49 r/Std. oder 25,8 % der Oberflächendosis; in 5 cm Tiefe sind die Dosen etwa doppelt so groß. In 10 cm Tiefe ist die prozentuale Dosis kleiner als bei Röntgenbestrahlungen; die Absolutdosis ist in 10 cm Phantomtiefen kleiner, in 5 cm Phantomtiefen größer als am gleichen

Orte frei in Luft. Die Telecurietherapie hat daher ihre Hauptbedeutung für Krankheitsherde in 5 cm Tiefe und hat die Tendenz, für solche in 10 cm Tiefe zu verschwinden. Mit der 5 g-Bombe wurden während eines Monats in 35 Bestrahlungen bei demselben Patienten 5803 r verabfolgt, die höchstens ein von Schuppung gefolgttes Erythem zur Folge hatten. Die Heilerfolge werden an Hand von Lichtbildern dargetan.

Küstner

B. Rajewsky. Biophysikalische Grundlagen der Radiumschwachtherapie. Strahlentherapie 64, 158—174, 1939, Nr. 1. (Curie-Gedenkband, 3. Teil.) (Kaiser Wilhelm-Inst. Biophys. Frankfurt a. M.) Verf. gibt in ausführlicher, durch Tabellen und Kurven ergänzter Darstellung eine zusammenfassende Übersicht zum Thema. In Auswertung des durch Untersuchung radiumvergifteter Personen und experimentell mit Radium geschädigter Tiere gewonnenen Materials wird die Frage des elementaren Wirkungsmechanismus der radioaktiven Substanz auf das lebende Gewebe diskutiert. Die Besonderheiten der α -Strahlenwirkung werden dabei herausgestellt; für sie gilt wegen der großen räumlichen Dichte der Absorptionsakte eine verlustlose Akkumulierung der Einzeldosen. Anschließend werden praktische Fragen der Radiumschwachtherapie (Wirkungsweise der Emanationsbäder u. a.) besprochen.

H. Schaefer.

K. Inouye. Biologische Wirkung von Alphastrahlen unter Berücksichtigung der Probleme der Radium-Schwachtherapie. Strahlentherapie 64, 175—200, 1939, Nr. 1. (Curie-Gedenkband, 3. Teil.) (Univ.-Inst. phys. Grundlagen d. Med. Frankfurt a. M.) Verf. berichtet über experimentelle Untersuchungen zur Frage der Emanationseinwirkung auf lebendes Gewebe. Im ersten Teil der Arbeit wird an Hand ausführlichen, in Tabellenform in extenso vorgelegten Materials der Einfluß der Emanation auf Sarkom-Gewebskulturen dargestellt. Als Maß für die Einwirkung dient die aerobe und anaerobe Glykolyse. Das Versuchsmaterial, das einen starken Einfluß der Emanation auf die Lebenstätigkeit der Gewebeskulturen ergab, gestattet, Einzelheiten bezüglich der Wirkungs-dosis und der absorbierten Energie abzuschätzen. — Im zweiten Teil wird über den Einfluß des Emanationsbades auf das Blutbild gesunder Versuchspersonen berichtet. 4 bis 5 Std. nach einem Bad von 40 000 ME zeigt sich ein starker Leukozytenanstieg, dem nach 20 Std. ein Absturz folgt. Einzelfragen zur Klärung des Wirkungsmechanismus werden diskutiert.

H. Schaefer.

Alvin M. Weinberg. Nerve conduction with distributed capacitance. Phys. Rev. (2) 55, 240, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Es wird ein knapper Hinweis gegeben auf eine Verbesserung der von Rashevsky gegebenen Formel für die Geschwindigkeit der Nervenleitung, die von der Annahme ausgeht, daß die Nervenleitung durch in jeder Fiber erfolgende lokale Neuauslösung eines bioelektrischen Stromes besteht.

H. Schaefer.

6. Optik

F. Paschen. „Geister“ der Linien von Beugungsgittern. Ann. d. Phys. (5) 34, 130—135, 1939, Nr. 2. (Berlin.) Im Anschluß an die Theorie von Lord Rayleigh wird eine Darstellung der Geister eines Beugungsgitters gegeben. Bei guten Gittern treten die Geister nur in höheren Ordnungen stärker hervor. Eine geistererzeugende Nebenperiode bei Rowlandschen Gittern ist durch den Kopf der Teilungsschraube gegeben, die eine Periode von 720, bei den späteren Gittern von 750 Furchen ergab. Dem entsprechen Geister im Abstand $\pm \xi \cdot \lambda / z \cdot 720$ von den Hauptmaxima in der Ordnung z ; $\xi = 1, 2, 4, 8 \dots$. Diese Geister sind

längst bekannt. Daneben beobachtet man in höheren Ordnungen weitere Geister, die durch $\Delta\lambda = \xi \cdot \lambda / z \cdot \nu$ gegeben sind. ν ergibt sich in einem Beispiel (4 m-Gitter der Reichsanstalt) zu 22 500, in einem anderen (Tübinger $6\frac{1}{2}$ m-Gitter) zu 22 000, das ist hier genau $\frac{1}{5}$ der Gesamtzahl der Furchen. Möglicherweise entspricht diese Periode der Bedienungsperiode der Teilmaschine (Ölung). *Ritschl.*

Aron Polack. Verres correcteurs pour les opérés de la cataracte. C. R. 208, 127—128, 1939, Nr. 2. *Dede.*

H. F. Sherwood. A binocular microscope for viewing long wavelength stereoradiographs. Scient. Publ. Kodak 19, 1937, S. 276—280, 1938; auch Journ. Biol. Phot. Assoc. 6, 78—84, 1937. [S. 1207.] *Nitka.*

Elizabeth M. Staats. The design of Monochromatic Filters for the Type H-3 Mercury Lamp. Journ. Opt. Soc. Amer. 28, 112—120, 1938, Nr. 4. (Fish-Schurman Corp. N. Y.) Es werden Untersuchungen angestellt über möglichst spektralreine Filter, die einzelne Quecksilberlinien herauszusondern gestalten. Die Änderung der Durchlässigkeit verschiedener Filter und ihres Reinheitsgrades für verschiedene Filterdicken wird in Diagrammen dargestellt. Es werden Filter für die Linien 365, 405, 578, 436, 546 und 1014 m μ untersucht. Jedes Filter besteht im allgemeinen aus zwei Glaskomponenten, von denen das eine das kurzwellige, das andere das langwellige Gebiet absorbiert. In einer Tabelle werden die Daten der einzelnen Filter und die zu jedem am besten geeigneten Strahlungsempfänger zusammengestellt. *Ritschl.*

Artur Boström. Einige Gesichtspunkte zur Abstimmung der Dreifarbenfilter. Nord. Tidskr. Fotogr. 22, 155—157, 1938. Verf. erörtert neuere Untersuchungen über die Wahl der Dreifarbenfilter für das Kopieren von Farbaufnahmen und gibt folgende Anweisungen: Rotfilter: 1 g Tartrazin und 0,75 g Rose bengale in 100 cm³ Wasser; Grünfilter: 0,7 g Tartrazin und 0,7 g Patentblau in 200 cm³ Wasser; Blaufilter: 1,5 g Säurerhodamin und 0,5 g Patentblau in 100 cm³ Wasser; zu 20 cm³ jeder Farblösung werden 50 cm³ 8%ige Filtergelatinelösung auf jeden cm² Glasoberfläche 7 cm³ Farbgelatinelösung angewandt. **R. K. Müller.*

P. Görlich und H. Winkler. Photozellen für den physikalischen Unterricht. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. 44, 326—332, 1938, Nr. 10. (Dresden.) [S. 1128.] *Meidinger.*

Arne Eld Sandström. The Action of soft X-rays upon selenium barrier-layer cells. Phil. Mag. (7) 26, 906—920, 1938, Nr. 178. (Phys. Lab. Univ. Uppsala.) [S. 1191.] *Nitka.*

H. Krüger und F. Weidert. Über das Verhalten einiger Vakuumphotozellen bei hohen Spannungen und hohen Lichtströmen. ZS. f. techn. Phys. 20, 50—55, 1939, Nr. 2. (Opt. Inst. T. H. Berlin.) Zur Kontrolle des Verhaltens von Vakuumphotozellen unter extremen Bedingungen wurden die Kurzschlußströme von Cs- und K-Zellen bei Saugspannungen bis 1000 Volt und Lichtströmen bis nahezu 1000 Lumen gemessen. Die durch Ausblendung geregelten Intensitäten wurden relativ mit der Photozelle, absolut mit dem Brodhunschen Universalphotometer und der Ulbrichtschen Kugel geeicht. Die Raumladungswirkung der Photoelektronen bewirkt ein Zurückbleiben des Zellenstromes hinter der Intensitäts-Proportionalität, das bei wachsender Saugspannung immer später, d. h. bei höheren Lichtströmen, einsetzt. Auf die Stromausbeute hat die Saugspannung in Ag-Cs₂O-Cs-Zellen einen erheblich stärkeren Einfluß als bei Ag-K₂O-K-Kathoden. Beide Zellentypen zeigen im Dauerlicht keine Ermüdungserscheinungen unter 100 Volt, wohl aber unter 1000 Volt Spannung. Nach sechsständiger Belastung

mit 1000 Volt und 967 Lumen erholte sich die Zelle innerhalb von 8 Tagen nicht merklich; wohl ein Zeichen für bleibende Strukturwandlungen der Kathodenschicht.

*Miehl*nickel.

Georges Déchéne. Sur un nouveau type de cellules photoélectriques. C. R. 208, 95—97, 1939, Nr. 2. Berichtigung ebenda S. 472, Nr. 6. Der Kontaktwiderstand einer Schicht von gelbem oder rotem Quecksilberoxyd gegen eine durchsichtige Halbleiteranode (mit schwefliger Säure behandeltes Cellophan) sinkt bei Bestrahlung. Bei andauernder Belastung bleibt der Photo-Zusatzstrom praktisch konstant, während der Dunkelstrom größenordnungsmäßig schwindet. Der Photostrom steigt zunächst proportional der Lichtintensität, strebt aber bei einigen tausend Lux einen Sättigungswert an. Die Trägheit der Zelle ist intensitätsabhängig, stets aber beträchtlich. Mit wachsender Saugspannung steigt der Dunkelstrom relativ stärker als der Photostrom. Die Empfindlichkeit ist maximal im Grün bei 550 m μ und fällt nach längeren Wellen schnell ab. In entgegengesetzter Richtung erstreckt sich der nutzbare Spektralbereich weit über die UV-Grenze hinaus; die Hg-Linie 253,7 m μ wird kräftig wiedergegeben. Dem Absolutwert nach ist die Empfindlichkeit nicht höher als die von Vakuum-Photzellen; jedoch erlaubt der hohe Dunkelwiderstand von mehreren tausend Megohm elektrometrische Messungen, die 10⁻⁶ Lumen leicht erreichen. Vor allem aber sind die neuen Zellen leicht und billig herzustellen.

*Miehl*nickel.

Fritz Rössler. Strahlungsmessungen an einer Quecksilberhochdrucklampe. Ann. d. Phys. (5) 34, 1—22, 1939, Nr. 1. (Studienges. f. elektr. Beleuchtg. Osram Berlin.) Die spektrale Energieverteilung des von Krefft, Rössler und Rüttenauer konstruierten UV-Normals wird im Bereich von 0,2 bis 6 in absolutem Maß bestimmt. Dabei wird die Linienintensität getrennt von der Kontinuumsstrahlung ermittelt. Zunächst wurde die relative spektrale Verteilung in drei Bereiche geteilt, getrennt gemessen und dann mittels Filter der quantitative Anschluß der Bereiche vollzogen. Die spektralen Messungen wurden mit geeigneten Monochromatoren und Photozellen bzw. Thermoelementen und Verstärkern durchgeführt, wobei zuvor die spektrale Abhängigkeit dieser Hilfsinstrumente mit großer Genauigkeit ermittelt wurde. Zum Anschluß der drei Bereiche wurden Filter benutzt, die möglichst einzelne Hg-Linien ausfilterten, deren absolute Intensität dann durch Thermosäulen bestimmt wurden. Durch geeignete Filterkombinationen gelang es, die Quarzstrahlung des UV-Normals gesondert von dem Lichtbogen zu messen und unter Berücksichtigung der Temperatur des Quarzgehäuses das Emissionsvermögen von Quarz anzugeben. Zum Schluß der Arbeit geht Rössler noch auf den Einfluß der Streustrahlung in den Monochromatoren und auf die dadurch bewirkte Ungenauigkeit bei der Messung des Strahlungsflusses der Kontinuumsstrahlung ein.

Peukert.

K. S. Weaver and H. E. Hussong. A note on the color temperature-candlepower characteristic of tungsten lamps. Journ. Opt. Soc. Amer. 29, 16—19, 1939, Nr. 1. (Eastman Kodak Res. Lab. Rochester, N. Y.) Für Zwecke der photographischen Sensitometrie ist der Zusammenhang zwischen Lichtleistung und Farbtemperatur der Wolframdrahtlampen wichtig. Die Abhängigkeit beider läßt sich bei entsprechender Wahl der Koordinaten durch eine gerade Linie darstellen, die bei der Ähnlichkeit solcher Lampen auf eine mittlere Gerade zusammengezogen werden kann. Die für den schwarzen Körper abgeleitete, exponentielle Abhängigkeit der Helligkeit von der Temperatur läßt sich auch auf die Farbtemperatur der Wolframlampen übertragen, wofür die Arbeit Tabellen der Exponenten enthält.

Patzelt.

Paul Tietze. Ein neuer reflexfreier Augenspiegel für den Augenarzt. *ZS. f. ophthalm. Opt.* **26**, 163—170, 1938, Nr. 6. (Rathenow.) Nach kurzer historischer Einleitung wird auf das Thorner'sche Prinzip eines reflexfreien Augenspiegels eingegangen und anschließend die neueste Konstruktion dieser Art der Emil Busch A. G. besprochen, bei der Stromquelle, Glühlampe und sämtliche optischen Teile innerhalb des kleinen Raumes untergebracht sind, den die üblichen, Reflexe zeigenden Augenspiegel einnehmen. Arbeitsbereich bei +30 bis —39 Dioptrien. Helligkeit und Gesichtsfeld dem Ruete'schen Augenspiegel gleich oder überlegen. Kontrolle der Pupille des Patienten durch Aufsteckprisma.

Naumann.

Werner Schmidt. Untersuchungen am Quecksilberspektrum im Infrarot. Diss. T. H. Dresden 1938, 46 S. Nach einem geschichtlichen Überblick über das Quecksilberspektrum im allgemeinen und seinen ultraroten Teil im besonderen folgt zunächst eine Beschreibung der benutzten photographischen Platten. Es werden Versuche zur Sensibilisierung und Übersensibilisierung beschrieben. Später wurden die Ultrarotplatten von Agfa benutzt. Die Kassette wurde während der Belichtung durch Anstrahlen mit einer Heizsonne auf 80° C gebracht. Als Lichtquelle diente eine neu konstruierte Quecksilberlampe aus Stahl. Der Lichtbogen brennt von einem inneren Quecksilbermeniskus, der Kathode ist, zu einem konzentrischen, durch einen Quarzzylinder von ihm getrennten äußeren. Als Spektrograph diente ein von Halle Nf., Berlin, gebauter Littrow-Apparat mit einem ganzen und einem halben Schwerflint-Quarz-Rutherford-Prisma von 90 bzw. 45° brechendem Winkel. Das chromatische Objektiv hat eine Brennweite von 150 cm und einen Durchmesser von 7,5 cm. Erschütterungsfreie Aufstellung und konstante Raumtemperatur sind wesentlich für scharfe Zeichnung der Spektrallinien. Als Wellenlängennormale dienten Eisennormale nach Meggers und Kiess, die in einem Eisenbogen nach Koenen erzeugt wurden. Zwischen 7097 und 12 156 Å wurden etwa 270 Hg-Linien ausgemessen und mit geschätzten Intensitäten und Wellenzahlen angegeben. Ein Vergleich mit anderen Messungen in diesem Gebiet wird nicht angestellt.

Ritschl.

Wolfgang Seith. Der Stand der Emissionsspektralanalyse. *ZS. f. Metallkde.* **29**, 252—256, 1937, Nr. 8. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Metallf. Stuttgart.) Die Emissionsspektralanalyse der Metalle ist für die Metallforschung von besonderer Bedeutung, da einerseits die Metalle sich direkt als Elektroden verwerten lassen, andererseits in der Metallkunde die negativen säurebildenden Radikale weniger interessieren. Der spektralanalytische Nachweis gelingt bei ungefähr 75 Elementen, unter denen sich alle Metalle und die in der Metallkunde wichtigen Nichtmetalle Kohlenstoff, Silicium, Phosphor und Schwefel befinden. Besonders eignet sich die Spektralanalyse zur Durchführung von Reinheitsuntersuchungen, wie z. B. bei Platin, bei dem bereits 0,005 % Phosphor zur Warmbrüchigkeit führen. Da einzelne Verunreinigungen sich an den Korngrenzen ansammeln und so trotz geringer chemisch im Gesamtstoff nachweisbarer Menge, z. B. auf die Festigkeit, von besonderem Einfluß sind, ist es wichtig, daß die Spektralanalyse die Untersuchung der Zusammensetzung auch sehr kleiner Oberflächen des Metalls erlaubt. Durchschnittswerte erhält man am besten durch Auflösen des Metalls und Aufbringen der Lösungen auf spektralreine Kohleelektroden. Eingehend werden die Schwierigkeiten besprochen, die durch Ausscheidungen bei der Herstellung der Testproben sowie durch den „Abfunkeffekt“ entstehen. Da die Ergebnisse vielfach von den Entladungsbedingungen des benutzten Funkens abhängen, ist es zweckmäßig, die Gesamtintensität des Funkenlichtes durch eine Photozelle zu kontrollieren und konstant zu halten. Größere Fehler können vor allem durch die Eigenschaften der Photoplatte auftreten, die wichtigsten Fehlerquellen, Schwärzungskurven, Ungleich-

mäßigkeiten, Entwicklungsvorgänge werden besprochen. Als Beispiel der erreichbaren Genauigkeit bei der Analyse einer Blei-Antimon-Legierung werden angegeben: Ungleichmäßigkeit der Probe 1,28 %, des Funkens 0,37 %, der Platte 0,83 %, und des Photometers 0,2 %. Die Schaffung einer besonderen Spezialplatte für photographische Photometrie würde die Genauigkeit steigern. Ein Vergleich der chemischen und spektralanalytischen Untersuchung zeigt, daß bei letzterer ein großer Zeitgewinn erreicht werden kann. *Frerichs.*

Theodore G. Mehlin. A photoelectric projection photometer for the measurement of stellar magnitudes from photographs. *Rev. Scient. Instr.* 9, 374–375, 1938, Nr. 11. Konstruktive Einzelheiten eines zur Auswertung von Sternphotos bestimmten Photometers. Mittels einer ausschwenkbaren Mattscheibe wird das Bild des Sternes auf die Photozelle einjustiert. Vorzüge dieses „Projektions-Photometers“ sind Genauigkeit, leichte Handhabung und Billigkeit. *Miehlnickel.*

Earl D. Wilson. A simple photox photometer head. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 29, 33–36, 1939, Nr. 1. (Westinghouse Res. Lab. East Pittsburg, Penns.) Es wird ein Photometerkopf mit Photoelement beschrieben, welches um eine senkrecht zur optischen Achse stehende Welle so rotiert, daß die lichtempfindliche Fläche abwechselnd den beiden zu vergleichenden Lichtquellen zugekehrt wird. Das Element ist mit einem Komutator so verbunden, daß das als Nullinstrument benutzte Galvanometer bei Belichtung des Elements durch die eine Lichtquelle nach links, durch die andere Lichtquelle nach rechts ausschlägt. Infolge seiner Trägheit stellt es sich auf einen Mittelwert, bei Gleichheit der Lichtwirkung auf Null ein. Bei schwachen Lichtern kann ein Röhrenverstärker benutzt werden. Literaturangaben. *Naumann.*

Sister Mary Ignace Bresch. The astigmatism of the concave grating as a means of calibrating photographic plates in intensity measurements. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 28, 493–499, 1938, Nr. 12. (Catholic Univ. Amer. Washington.) Die Intensität eines mit Hilfe eines Konkavgitters astigmatisch aufgenommenen Spektralbandes hat ein Maximum im Mittelpunkt und fällt an den Enden des Bandes ab. Da die Intensitätsverteilung durch den Faktor für den Astigmatismus bestimmt ist, kann nach Dieke solch ein astigmatisches Spektralbild für Zwecke der Eichung der photographischen Schicht für Intensitätsmessungen dienen. In der vorliegenden Arbeit wird diese Methode der Messung relativer Intensitäten mit Hilfe eines Konkavgitters von 5 m Radius praktisch ausgearbeitet. Die Resultate werden mit denen anderer Methoden (z. B. mit geeichten Filtern) verglichen. Das Verfahren hat den Vorteil großer Einfachheit und liefert den anderen Methoden entsprechende Resultate. *Meidinger.*

Ken-ichi Yamamoto und Mochiyuki Abe. Colorimetrische Untersuchungen mit einer photoelektrischen Zelle. II. *Mem. Fac. Sci. Eng., Waseda Univ.* Nr. 12, 30–31, 1937. (Orig.: engl.) Mit Hilfe einer photoelektrischen Zelle wurden kolorimetrische Untersuchungen von Kupferammoniumnitrat und gefärbtem Petroleum ausgeführt. Der Grad der Entfärbung kann sowohl beim gefärbten anorganischen Komplexsalz, als auch bei Petroleum oder tierischen oder pflanzlichen Ölen und Fetten unmittelbar durch die photoelektrische Methode bestimmt werden, wenn die photoelektrische Empfindlichkeitskurve vorher festgestellt worden ist. **I. Schütza.*

E. Hiedemann. Bemerkung zur Arbeit: K. H. Hoesch, „Messung der elastischen Konstanten von durchsichtigen isotropen Festkörpern nach einer neuen Methode“. (Zu den Einwänden der Herren

C. I. Schaefer und L. Bergmann.) ZS. f. Phys. 111, 558, 1939, Nr. 7/8. (Köln.) Vgl. diese Ber. 19, 2234, 1938; 20, 519, 1939. *Dede.*

Parry Moon and D. P. Severance. Some tests on radiation-mixing enclosures. Journ. Opt. Soc. Amer. 29, 20—25, 1939, Nr. 1. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Hohlkugeln, wie sie in photoelektrischen Photometern zur Mischung der von zwei Lichtquellen ausgehenden Strahlenbündel dienen, bringen durch Absorption in der Innenbelegung der Kugel erhebliche Verluste mit sich. Der Vergleich mit Hohlkörpern anderer Form — Würfeln, Zylindern, Halbkugeln — läßt nur geringfügige Unterschiede in der Ausbeute erkennen: Alle Versuchsergebnisse stimmen recht befriedigend — meist innerhalb $\pm 50\%$ — mit den unter mehreren vereinfachenden Annahmen für die integrierende Kugel­fläche mit Öffnungen errechneten überein. Dagegen steigt der Photozellenstrom bei abnehmenden Ausmaßen des Hohlkörpers. Optimal erscheint ein Würfel von 10 bis 15 cm Seitenlänge. Mit MgO als diffus reflektierender Innenbelegung lassen sich Lichtausbeuten von 10 % leicht erreichen. Viel kommt auf die Anordnung der Photozelle relativ zum Hohlkörper an. *Miehl­nickel.*

Hans Schulz. Glasbestimmung bei Achromaten. ZS. f. Instrkde. 58, 412, 1938, Nr. 10. (Wetzlar.) Ableitung einer Formel, um aus den geometrischen Bestimmungsstücken, der Gesamtbrechkraft und den Einzelbrechkraften eines dreilinsigen Achromaten die Brechzahlen der Gläser festzustellen. *Naumann.*

Rudolf Teucher. Über eine objektive spektralphotometrische Messung des Streulichtes von Nebeln. Phys. ZS. 40, 90—100, 1939, Nr. 3; auch gekürzte Diss. Jena. Die theoretischen Berechnungen des Streulichtes an Nebeltropfen, deren Radien größer als 10λ sind (λ Lichtwellenlänge), stoßen auf Schwierigkeiten. Verf. hat daher versucht, die Gesetzmäßigkeit zwischen der Farbe des Streulichtes und der Größe solcher Nebeltropfen experimentell zu finden. Mit Hilfe einer Kondensationskammer, die homogene Nebel wirbelfrei erzeugt, so daß mit der Fallgeschwindigkeit die Tröpfchengröße gemessen werden kann, und durch Anwendung eines geeigneten Verfahrens zur Beobachtung von Streulicht gelingt es, Spektren des Streulichtes verschiedener Streuwinkel und Tröpfchenradien photographisch aufzunehmen. Die photometrische Auswertung der Streulichtspektren zeigt einen gesetzmäßigen Verlauf des die Streulichtfarbe bestimmenden Intensitätsmaximums. Danach steigt mit größer werdenden Tropfen die Intensität des durch Brechung zerstreuten Lichtes relativ zu der des gebeugten und beeinflußt mit wachsenden Tropfen die Streuerscheinung unter kleiner werdendem Winkel. *Szive­ssy.*

Kiyoshi Uchiyama. Penetration of light through dense fog. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 35, 1939, Nr. 872/874; Beilage: Bull. Abstracts 18, 1, 1939, Nr. 1. Verf. hat das durch künstliche Nebel hindurchgelassene sichtbare Licht spektralphotometrisch gemessen; die Nebel mit bekannter Teilchengröße wurden durch Mischung von Luft tieferer Temperaturen mit feuchter Luft hergestellt. Es ergibt sich, daß der Durchgang von Licht durch natürliche Nebel, falls er nicht überhaupt von der Wellenlänge unabhängig ist, für bläuliches Licht größer ist als für rötliches. *Szive­ssy.*

Tibor Neugebauer. Zur Theorie der Refraktionsverminderung von Elektrolytlösungen. Math. nat. Anz. ung. Akad. Wiss. 56, 443—449, 1937. (Orig.: dtsh; Ausz.: ung.) (Budapest, Univ., Inst. f. theoret. Phys.) Es wird gezeigt, daß die Theorie der Refraktionsverminderung der Elektrolytlösungen und die Theorie des Voigt-Anteiles beim Kerr-Effekt ganz ähnlich behandelt werden können, weil es sich im Falle beider Erscheinungen um die Änderung der Polari-

sierbarkeit in einem äußeren Felde handelt, das beim Kerr-Effekt das angelegte konstante äußere Feld, bei der Refraktionsverminderung dagegen das elektrische Feld der Nachbarionen ist. Da man mit Hilfe des spektroskopischen Stabilitätssatzes beweisen kann, daß der Voigt-Anteil des Kerr-Effektes in erster Näherung verschwindet, so folgt daraus, daß die Refraktionsverminderung ebenfalls verschwinden müßte, wenn dieselbe nur eine Folge des elektrostatischen Feldes von freien Ionen wäre.

**Sailer.*

Jean Becquerel et J. van den Handel. Le méta magnétisme. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 10—13, 1939, Nr. 1. Verff. messen das magnetooptische Drehvermögen von Mesitit, einem Magnesiumeisencarbonat, bei tiefen Temperaturen (bis zu 1,57° K) und starken Feldern (bis zu 42 000 O) und beobachteten dabei einen mehr als proportionalen Anstieg der Drehung mit der Feldstärke und eine Hysteresis, beides Erscheinungen, die an das Vorhandensein von Ferromagnetismus erinnern. Gegen die Deutung als Ferromagnetismus spricht nach Meinung der Verff. die Tatsache, daß die Größenordnung der Drehung nur der für paramagnetische Stoffe zu erwartenden entspricht, daß selbst bei 1,5° K und mehr als 30 000 O kein Anzeichen von Sättigung zu finden ist, daß die Remanenz nur nach Anwendung sehr großer Felder auftritt und daß diese trotz einer „Koerzitivkraft“ von 2100 O nur sehr klein ist (meist kleiner als 5% des Wertes bei 30 200 O). Sie schlagen deshalb bei der Zweifelhaftigkeit des vorhandenen magnetischen Zustandes — ob para- oder ferromagnetisch — den Namen „Metamagnetismus“ vor. [Dieser Name ist schon zweimal vergeben, also sehr unglücklich gewählt: das erste Mal ist er von Overbeck für die feldabhängige Umkehr der Magnetisierung vom Para- zum Diamagnetismus (nur beobachtet bei diamagnetischen Legierungen mit ferromagnetischen Verunreinigungen, also ein banaler „Effekt“), das zweite Mal von Goetz für die Richtungsabhängigkeit der Suszeptibilität bestimmter Legierungen, die in einer kristallographischen Richtung para-, in einer anderen diamagnetisch sind, vorgeschlagen. D. Ref.] Außerdem zeigt das Drehvermögen eine Nachwirkung, die bei hohen Feldern und tiefen Temperaturen bis zu 6 min dauern kann.

O. v. Auwers.

Helmuth Kulenkampff. Betrachtungen zur Röntgenbremsstrahlung. Ann. d. Phys. (5) 33, 600—606, 1938, Nr. 7. (Phys. Inst. Univ. Jena.) Verff., auf den zahlreiche Messungen auf dem Gebiete der kontinuierlichen Röntgenbremsstrahlung zurückgehen, erörtert in der vorliegenden Mitteilung einige Fragen, die zu einer strengeren Formulierung der theoretischen Behandlung des kontinuierlichen Röntgenbremspektrums auf neuerer feinerer experimenteller Erfahrungen führen können. Zunächst wird die Frage der Abhängigkeit der spektralen Zusammensetzung vom Emissionswinkel untersucht. Der Verff. gibt ein einfaches Gesetz an, das die Form dieser Abhängigkeit hinreichend gut zu beschreiben erlaubt. Weiterhin wird die experimentell bekannte azimutale Intensitätsverteilungskurve für die Grenzfrequenz mit den theoretischen Angaben verglichen, wobei sich die theoretische Verteilungskurve merklich schmaler als die experimentelle ergibt. Dazu existiert noch eine kleine Verlagerung der experimentellen Verteilungskurve nach größeren Winkeln; wahrscheinlich wird für diese Abweichungen zwischen Experiment und Theorie noch eine vereinfachende Annahme der Theorie verantwortlich sein. Auch die Messungen des Polarisationsgrades zeigen bei längeren Wellen im Spektrum einen stärkeren Abfall im Spektrum, als es die Theorie verlangt. Auch die Ergebnisse von Piston (diese Ber. 17, 1175, 1936) über die raschere Abnahme des Polarisationsgrades im langwelligen Gebiet bei schweren Elementen bedürfen noch ihrer theoretischen Formulierung.

Nitka.

Gerhard Elwert. Verschärfte Berechnung von Intensität und Polarisation im kontinuierlichen Röntgenspektrum. *Ann. d. Phys.* (5) **34**, 178—208, 1939, Nr. 2. (Inst. f. theor. Phys. Univ. München.) Verf. führt in der vorliegenden Arbeit eine verschärfte Berechnung der Intensität und Polarisation des kontinuierlichen Röntgenspektrums durch, die frei von der Einschränkung der Bornschen Näherung ist (allgemeine Lösung in der Näherung der Matrixelemente und für reines Coulombfeld des bremsenden Kerns). Im einzelnen werden das Problem der Integration über die Austrittsrichtung des Elektrons, die Gesamtstrahlung nach allen Richtungen, die Intensität der einzelnen Komponenten und die Polarisation der Strahlung behandelt. Sowohl für die Intensität wie für die Gesamtstrahlung nach allen Richtungen werden höhere Werte als nach der älteren Sommerfeldschen Theorie gefunden. Bei den Kurven für die Polarisation wird eine um so größere Abweichung von der Sommerfeldschen Kurve festgestellt, je größer der Faktor $\alpha \cdot Z/\beta$ ist (α Feinstrukturkonstante, Z Ordnungszahl, $\beta = v/c$). Bei dem vom Verf. durchgeführten Vergleich mit dem Experiment zeigt sich noch eine mangelnde Übereinstimmung bezüglich der Polarisationsverhältnisse.

Nitka.

C. H. Prescott, Jr. and James Morrison. The true temperature scale of an oxide-coated filament. *Rev. Scient. Instr.* **10**, 36—38, 1939, Nr. 1. (Bell Teleph. Lab. N. Y.) Aus der Bestimmungsgleichung folgt, daß die Emission berechnet werden kann, wenn das Reflexionsvermögen strahlender Körper bekannt ist. Verf. wendet diese Methode auf Glühkathodenfäden an und findet ein von der Temperatur unabhängiges Reflexionsvermögen von 36 %. Der Gehalt an freien Erdalkalien ist darauf auch ohne Einfluß.

Patzelt.

Robert S. Mulliken. Intensities of electronic transitions in molecular spectra. I. Introduction. *Journ. Chem. Phys.* **7**, 14—20, 1939, Nr. 1. (Ryerson Lab. Univ. Chicago, Ill.) Die absoluten Intensitäten der Elektronenübergänge in Molekülspektren werden theoretisch behandelt. Allgemeine Gleichungen für Dipolgröße, Einstein-Koeffizienten, mittlere Lebensdauer der angeregten Zustände und f -Werte werden zusammengestellt.

Verleger.

Robert S. Mulliken. Intensities of electronic transitions in molecular spectra. II. Charge-transfer spectra. *Journ. Chem. Phys.* **7**, 20—34, 1939, Nr. 1. (Ryerson Lab. Univ. Chicago, Ill.) Am Beispiel der Molekülspektren von H_2 , O_2 , C_2H_4 und C_6H_6 und der Halogene werden die theoretisch aufgestellten Intensitätsformeln diskutiert. Im allgemeinen ist Übereinstimmung vorhanden.

Verleger.

H. Schüler, H. Gollnow und H. Haber. Zur Deutung der als „Druckeffekt“ bezeichneten Erscheinung im Spektrum des Aluminiumhydrides. *ZS. f. Phys.* **111**, 508—513, 1939, Nr. 7/8. (Max-Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) [S. 1161.]

Verleger.

Sunao Imanishi. Spectrum of potassium deuteride. *Nature* **143**, 165—166, 1939, Nr. 3613. (Inst. Phys. Chem. Res. Komagone, Hongo, Tokyo.) Das Spektrum des KD-Moleküls wurde in einem Bogen zwischen Kalium- (negativ) und Nickel- (positiv) Elektroden, der in einer Deuterium-Atmosphäre von 30 bis 50 mm Druck brannte, erhalten und mit einer Dispersion von $3,7 \text{ \AA/mm}$ aufgenommen. Die $7 \rightarrow 0$, $8 \rightarrow 0 \dots 20 \rightarrow 0$ Banden des $^1\Sigma - ^1\Sigma$ -Systems konnten analysiert werden. $B'_v = 0,673_7 + 0,003\,91(v' + \frac{1}{2}) - 0,000\,281(v' + \frac{1}{2})^2$; $D'_e = -1,4 \cdot 10^{-6}$; $B''_0 = 1,641$; $D''_0 = -1,8 \cdot 10^{-6}$.

Verleger.

B. Rosen. Recherche sur le spectre moléculaire du sélénium. *Physica* **6**, 205—218, 1939, Nr. 2. (Inst. Astrophys. Univ. Liège.) Die Absorptions-,

Emissions- und Resonanzspektren des Se_2 -Moleküls werden nochmals untersucht und einige Widersprüche zwischen den Ergebnissen verschiedener Forscher geklärt. Das Hauptsystem (wahrscheinlich $^3\Sigma - ^3\Sigma$) läßt sich darstellen durch: $\nu = 26035 - 391,77 \nu'' + 1,06 \nu''^2 - 0,002 \nu''^3 + 281,11 \nu' - 2,65 \nu'^2$. Alle in Emission und Absorption zwischen 2800 und 5200 Å beobachteten Selenbanden gehören sicherlich zu diesem Hauptsystem. Der Isotopieeffekt und die Störungen in dem oberen Zustand des Hauptsystems werden näher untersucht. Es werden anomale Isotopieeffekte für die gestörten Niveaus beobachtet. Weiter werden einige Fragen über andere dem Selenmolekül zugeschriebene Bandensysteme diskutiert. *Verleger.*

W. H. J. Childs and H. A. Jahn. The spectrum of mono-deuteromethane in the photographic infra-red. I. Preparation of the gas, and measurements of a simple band at 9021 cm^{-1} . Proc. Roy. Soc. London (A) 169, 428–437, 1939, Nr. 938. Das Herstellungsverfahren von 40 Liter Monodeuteromethan (CH_3D) wird beschrieben. Die Reinheit des Gases wurde durch Dichtemessungen und durch das Fehlen der starken Absorption des gewöhnlichen Methans im photographischen Ultrarot festgestellt. Die Untersuchung des Absorptionsspektrums des Monodeuteromethans im gleichen Spektralbereich ergab eine besonders einfache Bande bei 9021 cm^{-1} . Aus dieser Bande folgt für das Trägheitsmoment des Moleküls senkrecht zur C-D-Achse der Wert $7,202 \cdot 10^{-40} \text{ g cm}^2$. Unter der Annahme einer regulären Tetraederstruktur ergibt sich hieraus ein C-H-Abstand von 1,093 Å. Für CH_4 beträgt der gleiche Abstand 1,092 Å. Die Bande wird versuchsweise als zweite Oberschwingung der Senkrechtschwingung bei 3091 cm^{-1} (in Analogie zum CH_4) gedeutet. *Verleger.*

Henri Deslandres. Application à des molécules intéressantes de l'analyse nouvelle des spectres moléculaires. C. R. 207, 1341–1345, 1938, Nr. 26. Die Analyse der ultraroten Frequenzen der Moleküle CHCl_3 und CNH_3 , sowie der drei Komplexe $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + 3 \text{H}_2\text{O}$, $\text{K}_3\text{Cu}(\text{CN})_4$ und $\text{KAg}(\text{CN})_2$ sind in der Arbeit angegeben. *Verleger.*

Tibor Neugebauer. Über die Berechnung der ultraroten Schwingungsfrequenzen der Hydridmoleküle. Math. nat. Anz. ung. Akad. Wiss. 56, 452–476, 1937. (Orig.: dtsh.; Ausz.: ung.) (Budapest, Univ., Inst. theoret. Phys.) Es wird eine Methode zur Berechnung der physikalischen Konstanten der Hydridmoleküle angegeben, nach der innerhalb der die Protonen enthaltenden Kugelfläche die Eigenfunktionen des Zentralatoms, außerhalb dagegen die eines Atoms, dessen Kernladungszahl die Summe der Ordnungszahl des Zentralatoms und der Zahl der Protonen ist, benutzt werden. Mit Hilfe dieses Modells lassen sich die Konstanten des fraglichen Moleküls und besonders die ultraroten Schwingungsfrequenzen verhältnismäßig leicht berechnen. Die Ergebnisse werden mit einem Molekülmodell von Mecke verglichen, in dem sowohl Valenz- und Deformationskräfte, als auch Zentralkräfte eingeführt werden. Daraus folgt der quantenmechanische Sinn der empirisch eingeführten Kräfte, und zwar entspricht der Zentralkraft die elektrostatische Abstoßung der Protonen, der Deformationskraft die Änderung der Polarisationsenergie im inhomogenen Felde der Protonen und der Valenzkraft die Änderung aller Energieanteile. **Sailer.*

Lloyd R. Zumwalt and Richard M. Badger. Structure of the O—H bands in the vapors of halogen substituted alcohols. Journ. Chem. Phys. 7, 87, 1939, Nr. 1. (Inst. Technol. Pasadena, Cal.) Das ultrarote Absorptionsspektrum einer Reihe von halogensubstituierten Alkoholen wird untersucht. Die dritte harmonische Bande des primären Alkohols ist ein Dublett mit Komponenten

bei $10\,510$ und $10\,460\text{ cm}^{-1}$. Die erstere ist die intensivere. In Äthylenchlorohydrin und Bromohydrin tritt eine neue und starke Komponente beim $10\,367$ und $10\,318\text{ cm}^{-1}$ auf. Das Alkoholdublett bleibt bestehen, ist etwas nach höheren Frequenzen verschoben, die Komponente mit der kleineren Frequenz ist die intensivere geworden. In Trimethylchlorohydrin und in der entsprechenden Bromverbindung gleicht das Spektrum dem des Alkohols. Wenn eine neue Bande vorhanden ist, dann ist sie sehr schwach. In Propylchlorohydrin tritt außer der gewöhnlichen Bande des sekundären Alkohols bei $10\,460\text{ cm}^{-1}$ eine neue Komponente bei $10\,326\text{ cm}^{-1}$ auf. Im symmetrischen Glyceroldichlorohydrin wurden zwei intensive Banden bei $10\,243$ und $10\,325\text{ cm}^{-1}$ beobachtet. Die charakteristische Bande des sekundären Alkohols verschwindet oder ist zu schwach für die Beobachtung. Weiter wurde der Temperatureinfluß auf die Intensitäten der Komponenten der OH-Banden untersucht. Im normalen Propylalkohol ist der Temperatureffekt kleiner als der experimentelle Fehler. Bei Äthylenchlorohydrin nimmt die Intensität des Alkoholdubletts bei Temperaturerhöhung zu, desgleichen bei Orthochlorophenol.

Verleger.

Mlle Nina Norguleff. Sur l'absorption de la vapeur de soufre dans le visible. C. R. **208**, 273—275, 1939, Nr. 4.

Verleger.

George H. Shortley and Bernard Fried. Extension of the theory of complex spectra. Phys. Rev. (2) **54**, 739—748, 1938, Nr. 9. (Mendenhall Lab. Phys. Ohio State Univ., Columbus.) In der vorliegenden Untersuchung wird die Theorie der komplexen Spektren auf die Konfigurationen erweitert, die j und g Elektronen enthalten. Es stellte sich bei diesen Berechnungen heraus, daß in den meisten Fällen gegenüber den früheren Rechnungen Vereinfachungen gemacht werden können. Die Arbeit enthält die Berechnung der verschiedenen Größen a^k , b^k , c^k für $g p$, $g f$, $g d$ und $g g$. Der zweite Abschnitt erklärt Regelmäßigkeiten in den elektrostatischen Energien der Zweielektronen-Konfigurationen und den Formeln für $g p$, $g d$, $g f$, $g g$ und g^2 . In weiteren Abschnitten werden die Werte für $p^5 g$ und $d^9 g$ mitgeteilt, und zum Schluß sind die Matrizen für die Transformation der $p f$, $d f$, $p g$ und $d g$ von $L S$ - zu $j j$ -Kopplung sowie die Matrizen der elektrostatischen Wechselwirkung in der $j j$ -Kopplung für $p^5 f$, $(d^9 p)$, $d^9 d$, $d^9 f$ und $d^9 g$ dargestellt.

Frerichs.

Raymond Ricard et François Valancogne. Spectre du rubidium dans l'ultraviolet extrême ($2000\text{ Å} - 1050\text{ Å}$). C. R. **207**, 1093—1094, 1938, Nr. 23. Das Spektrum des Rubidiums wurde im Wellenlängenbereich 2000 bis 1050 Å mit einem Vakuumspektrographen untersucht. Als Lichtquelle diente ein Entladungsrohr mit metallischem Rubidium, das elektrodenlos betrieben wurde. Die Genauigkeit der Messungen beträgt $0,05\text{ Å}$. Es wurden 64 Linien gemessen. Durch Variation der elektrischen Entladungsbedingungen konnten die Linien mit ziemlicher Sicherheit den Spektren Rb II, Rb III und Rb IV zugeteilt werden. Eine Einordnung der Linien wird nicht mitgeteilt.

Frerichs.

W. v. Meyerén. Zum Serienspektrum des Helium I. Verh. D. Phys. Ges. (3) **19**, 79, 1938, Nr. 2. Das Heliumspektrum wird bei einem Druck von $1 \cdot 10^{-5}\text{ mm}$ durch den Stoß von schnellen Elektronen (maximal 1800 e-Volt) erzeugt. Wie zu erwarten, überwiegt beim Vergleich mit einer technischen Heliumlampe (Lichtspritze) mit höherem Druck, das Singulettpektrum. Besonders stark treten die Nebenserien $2^1P - m^1S$ und $2^1P - m^1D$ auf, außerdem werden die Glieder $m = 15$ bis $m = 21$ der zweiten Nebenserie $2^1P - m^1D$ beobachtet.

Frerichs.

W. v. Meyerén. Dasselbe. ZS. f. Phys. **111**, 46—54, 1938, Nr. 1/2. (Phys. Inst. T. H. Hannover.) In der ausführlichen Arbeit werden die Einzelheiten dieser

Messungen genauer diskutiert. Es ergeben sich bemerkenswerte Abweichungen von dem normalen Serienverlauf. Zu Anfang der Serien nehmen die Intensitäten mit wachsender Gliednummer zu. *Frerichs.*

D. H. Tombouliau. New terms in the spectrum of Na III. Phys. Rev. (2) 54, 347—350, 1938, Nr. 5. (Dep. Phys., Cornell Univ., Ithaca, N. Y.) Das Spektrum des zweifach ionisierten Natriums wurde durch elektrodenlose Entladung angeregt und mit einem Vakuumspektrograph im Gebiet 500 bis 2600 Å untersucht. Es gelang 30 neue Terme aufzufinden, die zu den Konfigurationen $2s^2 2p^4 3p$, $2s^2 2p^4 3d$ und $2s^2 2p^4 4s$ gehören. Die Ergebnisse sind zusammen mit den bisher vorliegenden Messungen in einer Termtabelle und einem Wellenlängenverzeichnis der Linien und ihrer Einordnung angegeben. *Frerichs.*

D. H. Tombouliau. The spectra of Rb III and Sr IV. Phys. Rev. (2) 54, 350—354, 1938, Nr. 5. (Dep. Phys., Cornell Univ., Ithaca, N. Y.) Mit Hilfe der Shortleyschen Gleichungen wurde aus den $4s^2 4p^5 (^2P^o) 5p$ -Termen des Rb II die Aufspaltung des $4s^2 4p^5 (^2P^o)$ -Terms des Rb III berechnet. Die Rechnung ergab 7550 cm^{-1} , experimentell wurde 7380 cm^{-1} gefunden. Beim Sr IV-Spektrum wurde die $^2P^o$ -Aufspaltung aus dem Gesetz der regulären Dubletts berechnet und experimentell zu 9731 cm^{-1} gefunden. Es gelang ferner noch einige Kombinationen mit diesem Grundterm aufzufinden. *Frerichs.*

Carl C. Kiess. Extension and revision of the arc spectrum of silicon. Bur. of Stand. Journ. of Res. 21, 185—205, 1938, Nr. 2. (RP. 1124.) Das Siliciumspektrum wurde zwischen 1565 und $12\,270 \text{ Å}$ genau gemessen. Als Lichtquelle diente ein Bogen zwischen Siliciumelektroden in Luft oder in Stickstoff von 25 bis 350 mm oder auch ein Bogen zwischen Elektroden aus einer Silicium-Silber-Legierung. 400 Linien wurden neu gemessen. Im Bogen unter vermindertem Druck sind die Feinstrukturen der roten und ultraroten Linien aufgelöst. Fast alle Linien konnten als Kombinationen zwischen bekannten und neuen Singulett- oder Tripletttermen, die sich aus der Theorie ergaben, eingeordnet werden. Diese Terme bilden Folgen von drei oder mehr Gliedern einer Serie und ergeben den übereinstimmenden Wert für den Grundterm $3p^3 P_0$ von $65\,743 \text{ cm}^{-1} = 8,11 \text{ Volt}$. Zahlreiche beobachtete Linien sowie einige, die im Bogen nicht auftraten, entsprechen schwachen bisher unklassifizierten Fraunhofer-Linien. *Frerichs.*

Donald D. Laun. Preliminary lists of terms for the arc and spark spectra of tungsten. Bur. of Stand. Journ. of Res. 21, 207—224, 1938, Nr. 2. (RP. 1125.) Mit Hilfe eines großen Quarzspektrographen wurde das Bogen- und Funkenspektrum des Wolframs im Ultraviolett zwischen 3100 und 2100 Å untersucht. Als Lichtquelle diente der Bogen oder der Funke zwischen Wolfram-Stäben. Die neuen Linien ermöglichten es in Verbindung mit Zeeman-Effekten die tiefen Terme 6D und 6S des W II-Spektrums, sowie mehrere tiefe metastabile Terme, deren Ursprung noch nicht aufgeklärt ist, festzulegen. Die „letzte Linie“ des W II-Spektrums ist wahrscheinlich $2204,49$. Im Wolfram-Bogenspektrum wurden 89 neue Terme festgestellt. Für 37 Terme konnten die g -Werte aus Zeeman-Effektmessungen bestimmt werden. *Frerichs.*

Dorothy W. Weeks and George R. Harrison. New survey of the spectrum of the international iron arc in the range 10,000 to 2000 Å. Phys. Rev. (2) 54, 312, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wilson Col.; Inst. Technol. Mass.) 10 000 Linien des Eisenbogens nach der internationalen Vorschrift wurden neu vermessen. Dazu diente ein 10 m-Konkavgitter in einer Paschen-Aufstellung mit einer Dispersion von $0,4 \text{ Å/mm}$ im Gebiet von 2000 bis 6900 Å . Zwischen 6900 und $10\,000 \text{ Å}$ wurden die Linien mit einem 10 m Gitter bei einer Dispersion

von 3,3 Å/mm gemessen. Die Messungen der Spektren wurden mit dem selbst-rechnenden Komparator durchgeführt. Die Genauigkeit der Messungen war mindestens 0,003 Å, dies wurde hauptsächlich mit Hilfe der Kombinationsbeziehungen im Eisenspektrum nachgeprüft. Nach der Beseitigung aller Gittergeister und Verunreinigungen verdreifachte sich ungefähr die Zahl der Linien. *Frerichs.*

Joseph Kaplan. Wave-length of the new nitrogen line. *Phys. Rev.* (2) 54, 541, 1938, Nr. 7. (Univ. Los Angeles, Calif.) Die Interkombinationslinie $^1S - ^3P$ des N I-Spektrums, die kürzlich von dem Verf. mit dem Werte 3471 Å neu aufgefunden wurde, konnte mit größerer Dispersion genauer gemessen werden. Durch Anschluß an die Neonlinie 3466, 578 Å ergab sich für die neue Linie ein Wert von 3466,3 Å. Die Messungen, die für den Anschluß der Quartett- an die Dubletterme wichtig sind, sollen mit größerer Genauigkeit wiederholt werden. *Frerichs.*

H. Niewodniczański and F. Lipiński. „Forbidden“ lines in the Te I spectrum. *Nature* 142, 1160, 1938, Nr. 3609. (Inst. Exper. Phys. Univ. Poznań.) Nach früheren Versuchen des Verf. treten in einer elektrodenlosen Entladung in Mischungen aus Metaldampf und Edelgaszusätzen verbotene Linien des Metalls auf. Im Tellurspektrum trat nur die verbotene Linie 5420 Å, ($^3P_1 - ^1S_0$) auf einem sehr starken Bandenuntergrund auf. Bei der Anwendung ungesättigten Dampfes von 900° C, der einem Sättigungszustand von 350 bis 400° C entsprach, war die Dissoziation des Tellurdampfes so groß, daß alle drei verbotenen Linien 5420 Å, 4309 Å ($^3P_2 - ^1S_0$) und 7909 Å ($^1D_2 - ^1S_0$) besonders beim Zusatz von Argon auftraten. Von diesen ist 5420 reine magnetische Dipolstrahlung, 4309 und 7909 sind reine elektrische Quadrupolstrahlung. Letztere Linie entspricht der grünen Nordlichtlinie des Sauerstoffs 5577 Å. *Frerichs.*

Léon et Eugène Bloch. Extension du spectre du tellure dans ultraviolet extrême. *C. R.* 208, 336, 1939, Nr. 5. Verff. untersuchen mit Anregung durch elektrodenlose Ringentladung das Tellurspektrum mit einem Vakuum-spektrographen mit 2-m-Konkavgitter in streifender Inzidenz, der bei 200 Å eine Dispersion von 1,5 Å/mm hat. Zwischen 232 und 110 Å werden 80 neue Linien beobachtet und 30 bisher nur extrapolatorisch festgelegte Linien präzise ausgemessen. Die gemessenen Linien bringt eine Tabelle. *Ritschl.*

Mlle Marie-Louise Allais. Nouvelles mesures dans les spectres K de l'arsenic (33), du sélénium (34) et du brome (35). *C. R.* 207, 450—452, 1938, Nr. 9. Verf. teilt in der vorliegenden Untersuchung die Ergebnisse einer röntgenspektroskopischen Arbeit über die Dipolemissionslinien der K-Spektren von Br, Se und As mit. Sie benutzt einen Spektrographen mit gebogenem Glimmerkristall, der (201)-Ebene als Reflexionsebene in zweiter Ordnung diente; der Krümmungsradius des gebogenen Spektrometerkristalls betrug 40 cm, die damit erzielte Dispersion etwa 5,9 X-E./mm. Außer bei einigen neu vermessenen Linien werden die Wellenlängswerte, wie sie die Verf. erhalten hat, mit den Werten von Edlen verglichen, wobei mit Ausnahme der β_2 -Linien die drei Elemente Br, Se und As hinreichende Übereinstimmung ergeben. *Nitka.*

Horia Hulubei, Mlle Yvette Cauchois et Mme Sonia Cotelle. Détermination spectroscopique du numéro atomique du polonium. *C. R.* 207, 1204—1206, 1938, Nr. 24. Verff. teilen eine Untersuchung über die Röntgen-emissionslinien des Polonium mit, das auf eine Röntgenröhrenanode aufgetragen war. Der Spektrometerkristall war ein gebogener Glimmerkristall (Krümmungsradius 40 cm), womit eine Dispersion von etwa 12,5 X-E./mm erzielt werden konnte. Eine Belichtungszeit von etwa einer halben Stunde bei 40 kV, 5 mA genügte zur

Erhaltung deutlicher Spektrogramme der L_{α} -Linien. Die Wellenlängen der gemessenen $L_{\alpha 1}$ -, $L_{\alpha 2}$ -, $L_{\beta 1}$ -, $L_{\beta 2}$ - und $L_{\gamma 1}$ -Linien werden mitgeteilt mit den nach Moseley berechneten Werten zum Vergleich. Weitere schwächere Emissionslinien konnten gemessen werden. Die Verf. weisen zum Schlusse darauf hin, daß die Messung der Röntgenemissionslinien ein empfindliches und einfaches Nachweismittel für ein bestimmtes Element darstellt.

Nitka.

H. Schober. Isotopieverschiebung im Neonspektrum. II. Mitteilung. Phys. ZS. 40, 77—81, 1939, Nr. 3. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin.) Die früher von Ritschl und Schober (diese Ber. 18, 761, 1937) gegebene Ausmessung der Isotopieverschiebung von Neonlinien wird auf eine Reihe weiterer Linien des Neonspektrums ausgedehnt und unter Bezugnahme auf den gleichen Term $8s_2$, dessen Isotopieverschiebung wie früher gleich Null gesetzt wird, auf Termverschiebungen zurückgeführt. Im Gang der Termverschiebung mit der Termgröße zeigt sich bei allen beobachteten Neonserien bei den höchsten beobachteten Quantenzahlen ein Umbiegen der Kurve wieder zu größeren Verschiebungen, während die Serie $n s_3$ zur Isotopieverschiebung Null geht. Die möglichen Ursachen dieser Umbiegung werden diskutiert.

Ritschl.

Kurt Krämer. Über die Intensitätsverteilung und die Halbwertsbreite der Neonlinien insbesondere bei tiefen Temperaturen. Phys. ZS. 40, 81—90, 1939, Nr. 3; auch Diss. Univ. Königsberg i. Pr. 1937. Aus Messungen der Intensitätsverteilung und der Halbwertsbreite der gelbroten Neonlinien bei Kühlung des Entladungsrohres mit flüssiger Luft ergibt sich der eindeutige Nachweis, daß die mit dem instabilen s_2 -Term kombinierenden Linien eine größere Halbwertsbreite haben als die mit den metastabilen Termen s_2 , s_4 und s_5 kombinierenden Linien. Die Dispersionsbreite der s_3 -, s_4 - und s_5 -Linien ist unmerklich gering. Die natürliche Breite der s_2 -Linien ist sicher kleiner als 7 mÅ. Im einzelnen wird festgestellt, daß die Halbwertsbreiten mit der Stromdichte zunehmen und auch vom Kapillarenquerschnitt abhängen; die größten Halbwerten erhält man bei 1 mm Kapillarendurchmesser. Nur bei diesem Querschnitt haben die s_2 -Linien größere Halbwertsbreite als die übrigen Linien. Diese Linien erleiden bei der hohen Stromdichte eine stärkere Verbreiterung als die übrigen Linien; außerdem sind die Halbwertsbreiten dieser Linien weniger temperaturabhängig als die der übrigen.

Ritschl.

Otto Buhl. Berichtigung zur Arbeit: „Über Wirkungsquerschnitte bei Stößen zweiter Art im angeregten Hg-Dampf nebst einem Beitrag über die Hyperfeinstruktur der Hg-Resonanzlinie 2537 Å.“ ZS. f. Phys. 110, 395—396, 1938, Nr. 5/6. (Phys. Inst. Univ. München.) Verf. weist darauf hin, daß die von ihm mitgeteilte Untersuchung der Hyperfeinstruktur der Hg-Resonanzlinie 2537 (diese Ber. 19, 2085, 1938) unter Verwendung der Theorie des anomalen Zeeman-Effekts von Inglis in unrichtiger Weise durchgeführt wurde, worauf Th. Schmidt den Verf. hinweist. Unter Berücksichtigung des Gliedes $\cos^2(ij)$, das beim Vorliegen eines Quadrupolmoments auftritt, ergibt sich ein neues Strukturbild für die Hg-Linie 2537 Å mit den Komponenten: $-25,0$, $-10,1$, 0 , $+11,6$ und $+22,0 \cdot 10^{-3}$ Å bezogen auf Hg 200 = 0.

Frerichs.

D. T. Williams and L. P. Granath. Hyperfine structure of boron, yttrium, rhodium, and palladium. Phys. Rev. (2) 54, 338—341, 1938, Nr. 5. (Dep. Phys. N. Y. Univ.) Die Spektren des Bors, Yttriums, Rhodiums und Palladiums wurden mit einer Schülerlampe ohne Kühlung im Wellenlängenbereich 2500 bis 4000 Å mit einer 20 cm langen Lummer-Gehrcke-Platte aus Quarz unter-

sucht. Es gelang jedoch nicht, Hyperfeinstrukturen zu finden, die als Isotopieeffekt oder als Wirkung eines magnetischen Kernmoments zu deuten sind. *Frerichs.*

L. I. Schiff and H. Snyder. Theory of the quadratic Zeeman effect. Phys. Rev. (2) 55, 59—63, 1939, Nr. 1. (Univ. Berkeley, Calif.) Der quadratische Zeeman-Effekt tritt in höheren Seriengliedern in Absorption in starken Feldern auf und ist auf einen diamagnetischen Term der atomaren Hamilton-Funktion zurückzuführen, der dem Quadrat des magnetischen Feldes proportional ist. Das beobachtete Spektrum läßt sich in drei Abschnitte einteilen, die durch den Wert der Quantenzahl n charakterisiert sind. Im ersten Abschnitt sind die Linien unsymmetrisch, im zweiten stärker, aber annähernd symmetrisch verbreitert und im dritten überlagern sich die Linien und bilden eine Art Kontinuum. Bei Natrium und Kalium liegen die Grenzen für die drei Bereiche bei $n < 29$, $29 < n < 33$ und $n > 33$. Die Bereiche sind dadurch gekennzeichnet, daß in I die Zahl n die Bedingung für eine Quantenzahl gut und l ziemlich gut erfüllt. In II erfüllt lediglich n diese Bedingungen, und in III sind weder n noch l als Quantenzahlen zu gebrauchen. Die Verff. berechnen für diese drei Gebiete die Aufspaltungsbilder der Linien. Bei kleineren n -Werten ist die Übereinstimmung der beobachteten und gerechneten Intensitätsverteilungen der verbreiterten Linien gut, bei großen n -Werten gibt die Theorie nur noch ein qualitatives Bild der Erscheinungen.

Frerichs.

G. P. Balin. Verbreiterung der Resonanzlinie λ 2536,7 Å des Quecksilbers bei Erhöhung der Dampfdichte des Quecksilbers. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 7, 1382—1395, 1937. (Moskau, Univ., Phys. Inst.) Nach der Adsorptionsmethode wurde die Breite der Hg-Resonanzlinie 2536,7 beim Druck von 7,3 mm untersucht. Die erhaltene Breite der Resonanzlinie ist beträchtlich größer als nach den theoretischen Berechnungen zu erwarten war. Diese Erscheinung wird dadurch erklärt, daß die Theorie nur einen Teil der Wirkung berücksichtigt, wenn sie die Wechselwirkung von nur zwei Atomen in Betracht zieht.

**Klever.*

Herbert Bey. Aufladepotentiale elektronenbestrahlter Leuchtmassen. Phys. ZS. 39, 605—611, 1938, Nr. 16. (Inst. angew. Phys. Univ. Hamburg.) [S. 1201.]

Schön.

Fritz Bandow. Über die Wirkung von Befeuchtung auf die Fluoreszenzhelligkeit von adsorbierten Farbstoffen. ZS. f. phys. Chem. (B) 42, 67—81, 1939, Nr. 1. (Mediz. Klinik Univ. Freiburg i. Br.) Die früheren Beobachtungen über die Wirkung der Befeuchtung auf die Fluoreszenzhelligkeit von adsorbierten Farbstoffen werden erweitert. Insbesondere werden Meßreihen an anorganischen Grundstoffen durchgeführt, welche in flache Tröge eingeschlossen sind, so daß der Flüssigkeitsgehalt des Adsorbers genau bekannt ist. Es wird ein Maximum der Wirkung bei geringem Flüssigkeitsgehalt gefunden (Zahlenbeispiel: etwa 0,2 g Benzol auf 1 g Aluminiumoxyd). Außerdem wird eine Änderung des Spektrums bei alkalischem Porphyrin beobachtet. Es wird der Schluß gezogen, daß bei Zugabe von organischen Flüssigkeiten am Adsorber Flüssigkeitsmoleküle in besonderer Weise angelagert werden, so daß sie Farbstoffkomplexe für die Dauer der Befeuchtung trennen. Dadurch wird die Änderung des Spektrums und die Erhöhung der Fluoreszenzhelligkeit bedingt. (Übersicht des Verf.)

Dede.

F. S. Baryšanskaja. Étude de la fluorescence dans une couche d'épaisseur comparable à la longueur d'onde. II. La polarisation de la fluorescence. C. R. Moscou (N.S.) 19, 465—468, 1938, Nr. 6/7. (Inst. Phys. Lab. Opt. Moscou.) Mit Hilfe der Erscheinung der Total-

reflexion läßt sich die Fluoreszenz in sehr dünnen Schichten beobachten, wenn man die fluoreszierende Lösung als optisches dünneres Medium wählt. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Beobachtungen nicht durch die Absorption der primären und der sekundären Strahlung verfälscht werden. Nach dieser Methode wurde die Polarisation der Fluoreszenzstrahlung von Fluoreszein in Glycerin untersucht, und zwar einmal bei Beobachtung normal zur Oberfläche und einem elektrischen Vektor der anregenden Strahlung, der senkrecht zur Einfallsebene stand, im zweiten Fall, bei dem einige Korrekturen infolge des fast streifenden Überganges der Fluoreszenzstrahlung durch die Grenzfläche notwendig waren, wurde die Fluoreszenz seitlich beobachtet, während die Schwingungsrichtung des elektrischen Vektors der anregenden Strahlung in der Einfallsebene lag. Im ersten Fall wurde in wässriger Lösung keine Polarisation gefunden, während in Glycerinlösung die Polarisation große Werte annahm. Mit zunehmender Konzentration nahm sie sehr stark ab. Die Zahlenwerte stimmen mit den Werten überein, die Wawilow nach Anbringen der notwendigen Korrekturen bei seinen Messungen erhalten hatte. *Schön.*

J. H. Gisolf und W. de Groot. Fluoreszenz und Phosphoreszenz. Philip's Techn. Rundschau 3, 244—250, 1938, Nr. 8. Die Erscheinungen der Photolumineszenz fester und flüssiger Stoffe werden behandelt. Die Salze der Seltenen Erden zeigen im festen und gelösten Zustand schmale Absorptions- und Emissionslinien, für die Niveauschemata bekannt sind. Die Uranylsalze besitzen bei tiefer Temperatur im festen Zustand ebenfalls scharfe Linien, die auf die Schwingungen der O-Atome gegen das U-Atom im Radikal UO_2^{++} zurückzuführen sind. Sehr wahrscheinlich beruht auch die Fluoreszenz der Cyandoppelsalze des Platins mit anderen Metallen auf den gleichen Ursachen. Ob das Leuchten der Wolframate und Molybdate den reinen Kristallen zuzuschreiben ist, kann noch nicht endgültig entschieden werden. Das Leuchten der organischen Stoffe in Lösungen, im festen oder im adsorbierten Zustand vollzieht sich innerhalb der Moleküle, wie der exponentielle Verlauf der Nachleuchtcurve zeigt. Träger des Leuchtens der mit Tl aktivierten Alkalihalogenide sind komplexe Ionen TiHal_4^{---} , im Rubin ist es das dreiwertige Chromion. Im Zinksulfid ist das Leuchten mit einer lichtelektrischen Leitfähigkeit verbunden. Damit hängt auch der bimolekulare Charakter der Nachleuchtdauer eng zusammen. *Schön.*

G. Kortüm. Über die Zuordnung von Elektronenbanden in Lösungsspektren. I. Die Lichtabsorption aromatischer Nitroverbindungen. ZS. f. phys. Chem. (B) 42, 39—66, 1939, Nr. 1. (Chem. Inst. Univ. Tübingen.) Die Zuordnung bestimmter Elektronenbanden zu bestimmten Bindungen oder Gruppen innerhalb eines Moleküls („Chromophoren“) ist für die chemische Konstitutionsforschung ebenso wie für analytische Zwecke von besonderer Wichtigkeit. Sie ist in vielen Fällen nur schwer durchführbar, weil die zu untersuchenden Substanzen im Dampfzustand sehr komplizierte Spektren besitzen oder auch sich überhaupt nicht untersuchen lassen, etwa wegen zu geringen Dampfdruckes bei Temperaturen, bei denen noch keine angeregten Elektronenzustände vorkommen, oder wenn es sich um Ionen handelt oder wenn sich die Moleküle beim Übergang in den Dampfzustand verändern. Man ist in solchen Fällen auf die Untersuchung von Lösungsspektren angewiesen, und die Zuordnung der einzelnen Absorptionsbanden zu bestimmten Atomgruppierungen oder Bindungen beruht im wesentlichen auf Analogieschlüssen. Die auf Grund der neuen Quantentheorie entstandene Unterscheidung zwischen zwei Arten von Elektronenzuständen im unangeregten Molekül und damit zwischen zwei Arten der unpolaren Bindung hat nun in einer Reihe von Fällen wenigstens zu einem quali-

tativen Verständnis des Zusammenhanges zwischen Lichtabsorption und chemischer Konstitution geführt, soweit ein solcher Zusammenhang überhaupt erwartet werden kann. Sie kann deshalb als Ausgangspunkt einer späteren Theorie der Farbe angesehen werden. In der vorliegenden Arbeit wird versucht, zunächst an Hand einfacher Beispiele aromatischer Nitroverbindungen zu prüfen, wie weit die experimentellen Ergebnisse sorgfältiger Absorptionsmessungen sich durch die neu entwickelten Vorstellungen darstellen und verständlich machen lassen. (Übersicht des Verf.) *Dede.*

J. J. Fox and A. E. Martin. A new OH band in a carboxylic acid. *Nature* 143, 199—200, 1939, Nr. 3614. (Government Lab. London.) Verff. untersuchen die Infrarotspektren von o-Methoxybenzoesäure und p-Methoxybenzoesäure in CCl_4 -Lösung. Die p-Verbindung zeigt die üblichen, der $-\text{COOH}$ -Gruppe zugeordneten Banden mit einer OH-Bande bei $2,824\mu$ und einer zweiten breiteren Bande bei $3,4\mu$, die den assoziierten Doppelmolekülen der Säure zugeschrieben wird und die von den CH-Schwingungen des Benzolrings und der CH_3 -Gruppe überlagert ist. Die o-Verbindung zeigt außerdem eine bei $2,974\mu$ gelegene Bande beträchtlicher Intensität, die von den gewöhnlich bei Carbonsäuren gefundenen Banden vollkommen abweicht. Sie wird auf die Existenz zweier monomerer Formen der o-Methoxybenzoesäure in der Lösung zurückgeführt. Das Spektrum der einen Form entspricht dem der p-Verbindung. Bei der zweiten Form findet eine Wechselwirkung zwischen der $-\text{OCH}_3$ -Gruppe und der $-\text{OH}$ -Gruppe statt nach Art der bekannten Wasserstoffbindung. Diese Wechselwirkung hindert die normale, ebenfalls auf der Wasserstoffbindung beruhende Assoziation zweier $-\text{COOH}$ -Gruppen und damit die Bildung von Doppelmolekülen. Aus diesem Grunde ist die dem Assoziationsprodukt zugeschriebene Bande bei $3,4\mu$ bei der o-Verbindung niedriger als bei der p-Verbindung. Aus dem gleichen Grund ist die o-Verbindung im Verhältnis 10:1 löslicher als die p-Verbindung. Die neu gefundene Bande wird danach auf Kosten der Assoziationsbande gebildet. Sie ist sehr ähnlich den bei $2,9\mu$ gefundenen Banden des Äthylalkohols und des Phenols in Dioxan, wo ähnliche Wechselwirkungen möglich sind. Die m-Verbindung zeigt ein Spektrum, das von dem der p-Verbindung fast nicht unterscheidbar ist. *Kortüm-Seiler.*

G. Dupont, R. Dulou et V. Desreux. Etude spectrographique et chimique de quelques terpènes aliphatiques. V. Carbures dérivés des alcools aliphatiques. *Bull. Soc. Chim. de France (Mém.)* (5) 6, 83—91, 1939, Nr. 1. Verff. stellen aliphatische und zyklische Hydrierungsprodukte von Geraniol, Linalool und Myrcen dar. Mit Hilfe von Absorptions- bzw. Raman-Spektren werden Schlüsse über Konstitution und Lage der Doppelbindungen gezogen. *Kortüm-Seiler.*

Jean Lecomte und Grégoire Chiurdoglu. Infrarote Absorptionsspektren (7 bis 20μ) einiger Verbindungen mit Ringen von fünf und sechs Kohlenstoffatomen. *Bull. Soc. chim. Belgique* 47, 429—447, 1938. (Paris und Brüssel, Sorbonne u. Univ., Lab. Phys. Lab. Chim.) Es wurden von den folgenden Substanzen in dem Gebiet von 7 bis 20μ die ultraroten Absorptionsspektren aufgenommen: cis- und trans-Dimethyl-1,2-cyclopentan, cis- und trans-Methyläthyl-1,2-cyclopentan, cis- und trans-Diäthyl-1,2-cyclopentan, cis- und trans-Methylpropyl-1,2-cyclopentan, Dimethyl-1,2-cyclopenten-1,2, Dimethyl-1,2-cyclopenten-1,5, Diäthyl-1,2-cyclopenten-1, Methylpropyl-1,2-cyclopenten-1, cis- und trans-Dimethyl-1,2-cyclopentanol-1, cis- und trans-Methylpropyl-1,2-cyclopentanol-1, trans-Diäthyl-1,2-cyclopentanol-1, α -Methylcyclopentanon, α -Äthylcyclopentanon, α -Propylcyclopentanon, die Äthylcarbonate von α -Methyl-, α -Äthyl- und α -Propylcyclopentanon, o-, m-, p-Methylcyclohexanon, cis- und trans-Dimethyl-1,2-cyclo-

hexanol-1, cis- und trans-Dimethyl-1,3-cyclohexanol-1, cis- und trans-Dimethyl-1,4-cyclohexanol-1, Dimethyl-1,4-cyclohexen und Dimethyl-1,3-cyclohexen. Die erhaltenen Versuchsergebnisse sind graphisch und tabellarisch zusammengestellt. Außerdem werden die verschiedenen Schwingungen des Cyclopentanringes diskutiert.

*Gottfried.

G. Chiurdoglu, P. Barchewitz und R. Freymann. Absorptionsspektren im nahen Infrarot (6000 bis 11500 Å) einiger Verbindungen mit Ringen von fünf und sechs Kohlenstoffatomen. Bull. Soc. chim. Belgique 47, 448—460, 1938. (Paris u. Brüssel, Sorbonne u. Univ., Lab. Phys. Lab. Chim.) (Vgl. vorstehendes Referat.) Im Bereich von 6000 bis 11500 Å wurden die infraroten Absorptionsspektren der folgenden Substanzen aufgenommen: cis- und trans-1,2-Dimethylcyclopentan, cis- und trans-Methyl-1-propyl-2-cyclopentan, Dimethyl-1,2-cyclopenten-1,2, Dimethyl-1,2-cyclopenten-1,5, Diäthyl-1,2-cyclopenten, Methyl-1-propyl-2-cyclopenten, Dimethyl-1,3-cyclohexen-1, Dimethyl-1,4-cyclohexen-1, cis- und trans-Dimethyl-1,2-cyclopentanol-1, cis- und trans-Methyl-1-propyl-2-cyclopentanol-1, trans(?) -Diäthyl-1,2-cyclopentanol-1, cis- und trans-Dimethyl-1,2-cyclohexanol-1, cis- und trans-Dimethyl-1,3-cyclohexanol-1 und cis- und trans-Dimethyl-1,2-cyclohexanol-1. Die erhaltenen Versuchsergebnisse sind graphisch und tabellarisch zusammengestellt. Bei den Alkoholen konnte folgende interessante Feststellung gemacht werden: Vergleicht man die Spektren der Dialkyl-1,2-cyclopentanol-1 mit denen der azyklischen Alkohole, deren (OH)-Bande sich bei etwa 9630 Å befindet, so ergibt sich, daß sich diese Bande bei den trans-Cyclopentanol-1 um 40 Å und bei den cis-Cyclopentanol-1 um 80 Å nach längeren Wellenlängen hin verschoben hat. Es ist demnach möglich, aus der Lage der (OH)-Bande die beiden Stereoisomeren zu identifizieren. Dasselbe wurde bei den stereoisomeren Cyclohexanol-1 festgestellt.

*Gottfried

H. Ewald. Die Analyse und Deutung der Neodymsalzspektren. Ann. d. Phys. (5) 34, 209—236, 1939, Nr. 3. (II. Phys. Inst. Göttingen.) Die Spektren von $\text{Zn}_3\text{Nd}_2(\text{NO}_3)_{12} \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$, $\text{Nd}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, $\text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$, $\text{Mg}_3\text{Nd}_2(\text{NO}_3)_{12} \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$, $\text{Nd}(\text{BrO}_3)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$, $\text{NdCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ wurden bei der Temperatur der flüssigen Luft aufgenommen. Es lassen sich drei Liniengruppen unterscheiden: 1. Starke Linien, die reinen Elektronenübergängen des Nd^{++} ($4f \rightarrow 5d$) entsprechen und die sich in einzelne Gruppen (Multipletts) einordnen lassen. Ersatz des Kristallwassers durch D_2O und Wechsel des Kations bewirken nur unwesentliche Änderungen des Spektrums. 2. Schwache, scharfe Linien, die als Kombination des Elektronenübergangs des Nd^{++} und der Eigenschwingungen der Anionen oder des Kristallwassers gedeutet werden. Sie liegen auf der kurzwelligen Seite der starken Liniengruppen als Wiederholung derselben. Die Frequenzabstände entsprechen innerhalb der Fehlergrenze den Raman-Frequenzen der betreffenden Anionen und des Kristallwassers. Bei Ersatz des Kristallwassers durch D_2O werden nur die Linien, die der Eigenschwingung des Kristallwassers entsprechen, stark nach Rot verschoben; diejenigen der Anionen bleiben praktisch unverändert. 3. Diffuse, schwache Linien, die ebenfalls auf der kurzwelligen Seite der starken Linien liegen und als Überlagerung des Elektronensprungs mit den Gitterschwingungen zu deuten sind. Ersatz des Kristallwassers durch D_2O bewirkt in jedem Fall Rotverschiebung. Weil Gitterschwingungen sich über einen größeren Frequenzbereich erstrecken, sind die Linien diffus und oft schwer zuzuordnen.

Kortüm-Seiler.

Frank Matossi. Ultrarotes Spektrum und Struktur von Gläsern. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 119. Jahresvers. Chur 1938, S. 116. (Berlin.) (Sh. diese Ber. S. 239, 609.)

Dede.

Casimir Jausseran. Sur le spectre d'absorption de l'image photographique développée. C. R. **207**, 783—786, 1938, Nr. 18. Das Absorptionsspektrum des entwickelten Silbers wird zwischen 436 bis 277 m μ (photographische Photometrie, Lichtquelle H₂-Leuchtrohr) ermittelt. Es zeigt sich, daß bei \sim 315 m μ ein Minimum liegt, welches je nach den Entstehungsbedingungen des Silbers (Entwicklungsart, -dauer bzw. Belichtungsgebiet) mehr oder weniger ausgeprägt ist. Es ergaben sich z. B. folgende Dichten:

Belichtungsgebiet	Entwicklung	437	347	315	298	277 m μ
Normal	6 min	2,06	1,95	1,50	1,71	1,71
Normal	1 „	2,09	1,98	1,23	1,59	1,66
Solarisation	6 „	2,19	2,06	1,12	1,54	1,64

Meidinger.

Erich Tiede (nach Versuchen von **Werner Schikore**). Adsorption bei der präparativen Phosphoreszenz-Chemie. I. Zinksulfid-Systeme. ZS. f. Elektrochem. **44**, 586, 1938, Nr. 9. (Berlin.) [S. 1128.] *Schön.*

I. C. Ghosh und S. B. Sengupta. Studien über Fluoreszenzvermögen, Absorptionsspektren und elektrische Leitfähigkeiten an Fluorescein, Rhodamin und Acriflavin in wässrigen Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) **41**, 117—141, 1938, Nr. 2. (Chem. Lab. Univ. Dacca, Indien.) Es werden gleichzeitig das Fluoreszenzvermögen unter verschiedenen Anregungsbedingungen, die Absorptionsspektren und die molare Leitfähigkeit von Fluorescein-Kalium, von den Salzsäuresalzen von Rhodamin B und von Acriflavin aufgenommen. Die Absorptionsspektren wurden in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration, die Fluoreszenzausbeute in Abhängigkeit von der Schichtdicke der Zellen, von der eigenen Wellenlänge und von der Wellenlänge und Intensität des erregenden Lichtes und von der Konzentration untersucht. Die Fluoreszenzausbeute, die nach drei verschiedenen Methoden quantitativ gemessen wurde, ist der Wellenlänge des erregenden Lichtes proportional, die Quantenausbeute ist also konstant, bei großen Verdünnungen ($< M/5000$) von der Konzentration unabhängig, bei größerer Konzentration nimmt sie mit der Konzentration stark ab. Die maximale Fluoreszenzausbeute beträgt für Fluorescein 77, für Rhodamin 16 und für Acriflavin 37 v. H. Die Konzentrationsabhängigkeit der Fluoreszenzausbeute kann nicht auf deaktivierenden Stößen zweiter Art beruhen, sondern ist, wie die Temperaturabhängigkeit der Auslöschung, die gleichzeitige Veränderung des molaren Absorptionskoeffizienten und der Ausbeute und die Leitfähigkeitsmessungen zeigen, auf die Bildung von Assoziationsmolekülen zurückzuführen. Die gleichen Ursachen, die für die Abweichungen vom Beerschen Gesetz maßgebend sind, sind auch für die Abnahme der Ausbeute verantwortlich.

Schön.

James H. Hibben. A statistical analysis of trends in research on the Raman effect. Proc. Indian Acad. (A) **8**, 294—300, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Carnegie Inst. Wash.) Es wird ein statistischer Überblick über die auf dem Gebiet des Raman-Effektes in den zehn Jahren 1928—1938 erschienenen Publikationen gegeben. Es wird die Kurve für die jährliche Häufigkeit zusammengestellt, es werden die einzelnen Länder nach dem Grad ihrer Beteiligung geordnet und es wird die Häufigkeit, mit der gewisse Substanzgruppen bearbeitet wurden, angegeben.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Kastler. The Raman effect and multiple scattering of light. Proc. Indian Acad. (A) **8**, 476—482, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Univ. Bordeaux, France.) Es wird die Mehrfachstreuung des Lichtes rechnerisch behandelt und die Zusammensetzung von Licht untersucht, dessen klassisch und verschoben

gestreute Strahlung neuerlich und mehrmals klassisch und verschoben gestreut wird; seine Frequenzzusammensetzung wäre dann, wenn nur eine einzige Raman-Linie auftritt, ν_0 , $\nu_0 - 1\nu$, $\nu_0 - 21\nu$, $\nu_0 - 31\nu$ usw. Die relativen Intensitäten dieser Streustrahlung werden berechnet. Es wird darauf verwiesen, daß dieser Effekt auch bei jener Raman-Anordnung begünstigt wird, bei der Lichtquelle und Raman-Rohr in einem elliptischen Spiegel eingeschlossen werden, so daß das Licht sich gewissermaßen tolllaufen muß. Ferner wird darauf verwiesen, daß diese Mehrfachstreuung unter astronomischen Verhältnissen, bei denen die Dicke der durchlaufenen Schicht nicht mehr klein ist gegen die „freie Weglänge“ des Photons, eine Rolle spielen könnte.

K. W. F. Kohlrausch.

Mme Marie Freymann et René Freymann. Spectres Raman et spectres d'absorption infrarouge de composés où l'azote est tetracoordonné. Proc. Indian Acad. (A) 8, 301—308, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Lab. Cotton Sorbonne, Paris.) Es wird zusammenfassend über die von verschiedenen Autoren untersuchte Erscheinung berichtet, daß die zum „dreibindigen“ (z. B. $R \cdot NH_2$ oder R_2NH) Stickstoff gehörigen NH-Valenzfrequenzen (um 3350 cm^{-1}) beim Übergang zum „vierbindigen“ Stickstoff (z. B. NH_4^+ (Cl^-)) zu tieferen Werten rücken, wenn es sich um kristallisierte Substanzen oder hoch konzentrierte Lösungen handelt, und daß sie verschwinden in stark verdünnten Lösungen. Es werden Parallelen gezogen zwischen dem Verhalten der NH- und der OH-Bindung.

K. W. F. Kohlrausch.

Don M. Yost. The Raman spectra of volatile fluorides. Applications of Raman spectra to chemical problems. Proc. Indian Acad. (A) 8, 333—340, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Inst. Technol. Cal.) Es werden neu mitgeteilt, die Raman-Spektren von SiF_4 [$1\nu = 268, 463, 797 (1000)$] und Thionylfluorid OSF_2 [$1\nu = 192 (st), 282 (st), 343 (sst), 443 (st), 488 (st), 1229 (m)$]. Diskutiert werden die Spektren der Fluoride BF_3 , PF_3 , AsF_3 , CF_4 , SiF_4 , SOF_2 , SF_6 , SeF_6 , TeF_6 , wobei Werte für die Federkräfte XF angegeben und für einzelne der Moleküle Entropie und freie Energie berechnet werden.

K. W. F. Kohlrausch.

Henri Moureu, Michel Magat et Georges Wetroff. Effect Raman et structure des composés AX_5 : Pentachlorure de phosphore et homologues. Proc. Indian Acad. (A) 8, 356—364, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Coll. France Paris.) Es werden die Raman-Spektren mitgeteilt von PCl_5 (flüssig, fest, dampfförmig, gelöst in CCl_4 und PCl_3), $SbCl_5$ (flüssig), $NbCl_5$ (fest), $TaCl_5$ (flüssig). Aus dem Unterschied der Spektren von PCl_5 im festen und flüssigen Zustand wird geschlossen, daß das Molekül in zwei Formen auftreten kann; die eine (flüssig) sei eine Bipyramide mit trigonaler Basis; die andere (fest), die wenig gesichert erscheint, eine tetraedrische Form $PCl_4^+ \cdot Cl^-$. Das chemische Verhalten des Moleküls und eine Reihe von physikalischen Eigenschaften werden im Zusammenhang mit dieser Anschauung diskutiert.

K. W. F. Kohlrausch.

F. Trenkler. Eigenschwingungen mechanischer Molekülmodelle. IV. Der Viererring. Proc. Indian Acad. (A) 8, 383—392, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden die durch Versuche ermittelten Schwingungsformen und Eigenschwingzahlen von mechanischen Modellen des Cyclobutans, Cyclobutens und Cyclobutadiens sowie des Cyclobutanons und Cyclobutan-1,3-dions mitgeteilt und mit den Forderungen der Theorie verglichen; die Übereinstimmung ist im allgemeinen befriedigend. Bei jenen Formen jedoch, die durch reine Deformation von Ringen mit gerader Gliederzahl entstehen, stellt sich ein großer Unterschied zwischen theoretisch erwarteter und experimentell beobachteter Frequenz ein; dies wird durch Zurückführung auf eine Eigenschaft

des mechanischen Modelles quantitativ geklärt. Ferner wird an einem Beispiel der Einfluß des Auftretens von Drehschwingungen einzelner Massen nachgewiesen und erörtert. *K. W. F. Kohlrausch.*

San-ichiro Mizushima and Yonezo Morino. Raman spectra and molecular configurations of solid ethylene dihalides. *Proc. Indian Acad. (A)* 8, 315—322, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Chem. Inst. Univ. Tokyo.) Es werden neue Raman-Spektren von 1,2-Dichloräthan (flüssig, fest bei -40° , fest bei -140°), von 1,2-Dibromäthan (flüssig, fest bei 0° , fest bei -40°) und von „schwerem“ 1,2-Dibromäthan ($\text{BrD}_2\text{C} \cdot \text{CD}_2\text{Br}$) mitgeteilt. Die im festen Zustand beobachteten Linien entsprechen der Transform des Moleküls, während im gelösten oder flüssigen Zustand „der mittlere Zustand eine merkliche Abweichung von dieser stabilen Form“ aufweist. Ferner werden die an den festen Körpern beobachteten tiefen Frequenzen ($\nu \sim 50 \text{ cm}^{-1}$) besprochen, die Molekülschwingungen im Gitter zugeschrieben werden. Ferner werden gewisse kleine Frequenzverschiebungen, die bei Temperaturänderungen beobachtet werden, mit den oberhalb von bestimmten Übergangstemperaturen einsetzenden Rotationen des Moleküls um die Achse der Zick-Zack-Kette in Verbindung gebracht. *K. W. F. Kohlrausch.*

Otto Burkard. Durchrechnung einiger ausgewählter Molekül-Modelle. *Proc. Indian Acad. (A)* 8, 365—382, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden Frequenz, Schwingungsform und Energieverteilung für die ebenen Schwingungen einiger Valenzkraftsysteme in Abhängigkeit von den Modellkonstanten (Massen, Winkel, Federkräfte) berechnet. In Tabellen und Figuren werden die Ergebnisse für die folgenden Modelle mitgeteilt: 1,3,5 substituiertes Benzol C_6X_3 , tetrasubstituiertes Äthylen $\text{X}_2\text{C} : \text{CX}_2$, cis- und trans-substituiertes Äthylen $\text{X} \cdot \text{C} : \text{C} \cdot \text{X}$, die konjugierte Doppelbindung bei verschiedener Winkelung, Phosgentypus $\text{X} \cdot \text{CO} \cdot \text{X}$. *K. W. F. Kohlrausch.*

K. W. F. Kohlrausch und A. W. Reitz. Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung LXXXIX: Äthylenoxyd. *Proc. Indian Acad. (A)* 8, 255—266, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden Beobachtungen über das Raman-Spektrum des Äthylenoxyds und dessen Polarisationsverhältnisse mitgeteilt. In der Diskussion werden die bisherigen Deutungen des Spektrums besprochen. Gegen sie wird eingewendet, daß sie erstens den experimentell bestimmten Polarisations- und Absorptionsverhältnissen, zweitens gewissen, an die innere Widerspruchsfreiheit des Deutungsergebnisses zu stellenden Forderungen und drittens der Kopplungswirkung zwischen Ketten- und gleichrassigen CH-Frequenzen nicht Rechnung tragen. Es wird der Schluß gezogen, daß es sich ebenso, wie bei Cyclopropan um ein gleichseitiges Dreieck handle und ebenso wie dort zwei Schwingungen frequenzgleich (Quasi-Entartung) werden. *K. W. F. Kohlrausch.*

L. Kahovec und J. Wagner. Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung XC: Parasubstituiertes Acetophenon. *Proc. Indian Acad. (A)* 8, 323—329, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Raman-spektren mitgeteilt von in Parastellung kernsubstituierten Acetophenonen $\text{X} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$ mit $\text{X} = \text{NH}_2, \text{OH}, \text{OCH}_3, \text{CH}_3, \text{Cl}, \text{Br}$. In der Diskussion wird gezeigt, daß bei Kenntnis der allgemeinen für Paraderivate geltenden spektralen Regelmäßigkeiten die Spektren der substituierten Acetophenone fast zur Gänze vorausgesagt werden können, wenn das Spektrum von Acetophenon selbst bekannt ist. Ferner wird der Versuch gemacht, einzelne der beobachteten Frequenzen den Schwingungsformen des Moleküls zuzuordnen. *K. W. F. Kohlrausch.*

L. Kahovec. Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung XCI: Asymmetrisches Phthalyl-Chlorid. *Proc. Indian Acad. (A)* 8, 330—332, 1938,

Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Raman-Spektren von geschmolzenem und kristallisiertem asymmetrischen Phthalylechlorid
CO

mitgeteilt. Verglichen mit dem Spektrum des symmetrischen Phthalyl-
CCl₂

chlorides ergibt sich der überraschende Befund, daß in jenem Frequenzgebiet, in welchem, da es sich in beiden Fällen um orthosubstituiertes Benzol handelt, Ähnlichkeit zu erwarten wäre, deutliche Verschiedenheit eintritt, während im Gebiet der CO-Frequenzen, wo sich beide Spektren verschieden verhalten sollten, bemerkenswerte spektrale Ähnlichkeit herrscht. Angesichts dieses unerwarteten und unerklärlichen Ergebnisses müssen weitere Versuche, die an substituiertem Phthalylechlorid und an Phthalsäure-Estern angestellt werden sollen, abgewartet werden.

K. W. F. Kohlrausch.

K. W. F. Kohlrausch und **R. Skrabal**. Studien zum Raman-Effect. Mitteilung XCII: Das Ramanspektrum des dimeren Ketens. Proc. Indian Acad. (A) 8, 424—435, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es wird das Raman-Spektrum des dimeren Ketens, das in der Diketoform einen Cyclobutan-1,3-dion entspricht, aufgenommen und zusammen mit den Spektren von Cyclobutan (-Radical) und Cyclobutanon mit den für diese drei Körper abgeleiteten Erwartungsspektren verglichen. Es wird festgestellt, daß der von englischen Autoren aus Dipolmoment- und anderen physikalischen Messungen gezogene Schluß, das dimere Keten habe vorwiegend die Struktur der Mono-Enol-Form, mit dem Raman-Spektrum unvereinbar sei. Versuche, das stabilisierte 1,3-Dion in Form des 2,2,4,4-Tetramethyleyclobutan-1,3-dion aufzunehmen, gaben kein gesichertes Resultat. Schließlich wird auch das Raman-Spektrum des Tetramethylaceton-dicarbonsäure-anhydrids mitgeteilt.

K. W. F. Kohlrausch.

K. W. F. Kohlrausch und **R. Sabathy**. Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung XCIII: Cyclobutan-1, 2-dicarbonsäuren und Abkömmlinge. Proc. Indian Acad. (A) 8, 436—441, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Von der Cisform der Cyclobutan-1,2-dicarbonsäure werden die Raman-Spektren für den Methyl- und Äthylester, die Säure selbst und ihr Anhydrid, von der Transform für die Säure selbst und deren Methyl-, Äthylester und Diamid mitgeteilt. Die CO-Frequenz der Ester ist gegenüber der in der einbasischen Säure etwas erhöht. Zum Unterschied gegenüber den Erfahrungen an den Derivaten der cis-trans-Hexahydrophthalsäure werden hier keine wesentlichen Unterscheidungsmerkmale für die cis und trans-Formen gefunden.

K. W. F. Kohlrausch.

O. Ballaus. Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung XCIV: Tetrolsäure und Ester. Proc. Indian Acad. (A) 8, 483—486, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es wird das Raman-Spektrum der Tetrolsäure $H_3C \cdot C : C \cdot CO \cdot OH$ und ihres Methyl- und Äthylesters mitgeteilt. Die Säure selbst wird im kristallisierten Zustand und in Lösung untersucht; sie zeigt nur eine einzige CO-Frequenz, ist also zum Unterschied gegen die Propiolsäure zur Gänze assoziiert. Die $C : C$ -Frequenz zeigt gegenüber der Propiolsäure $HC : C \cdot CO \cdot OH$ einen merklich höheren Wert, nämlich 2243 gegen 2121. Dies hängt mit dem Wechsel in der Schwingungsform der $C : C$ -Frequenz beim Übergang von der einfach zur zweifach substituierten $C : C$ -Gruppe zusammen.

K. W. F. Kohlrausch.

E. Pendl, A. W. Reitz und R. Sabathy. Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung XCV: Stickstoffkörper XII. (Nitrogruppe.) Proc. Indian (A) 8, 508—518, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Die Schwierigkeiten bei der Deutung der Spektren der Mononitroparaffine $R \cdot NO_2$, insbesondere das Auftreten einer Linienverdoppelung bei 1380 machen eine besondere Untersuchung notwendig. Die zur Erklärung dieser Verdoppelung vorhandenen Möglichkeiten, es handle sich um eine CH -Frequenz, um eine nicht zur NO_2 -Gruppe gehörige Kettenfrequenz oder um Aufspaltung infolge Fermi-Resonanz, werden Punkt für Punkt als mindestens höchst unwahrscheinlich nachgewiesen. Es bleibt offenbar nur die Annahme über, daß die Nitrogruppe zwei verschiedene Formen annehmen kann; doch erscheint es wünschenswert, diesen Schluß noch durch Beistellung weiteren Erfahrungsmaterials zu stützen. Hier werden mitgeteilt die Raman-Spektren von: Nitromethan, Nitro-*i*-Propan, -sek. Butan, -*i*-Butan, Chlorpikrin, ferner die Polarisationsverhältnisse in Nitromethan und Chlorpikrin. K. W. F. Kohlrausch.

Othmar Paulsen. Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung 97: Mehrfach substituierte Benzole XII (Beobachtungen an Paraderivaten). Anz. Akad. Wien, 1939, S. 10, Nr. 2. (Phys. Inst. Techn. Graz.) Es wurden die Raman-Spektren von kristallinem para-Dijodbenzol, -Jodanilin, -Hydrochinon, Aminophenol, -Phenylendiamin mit Festkörperapparaturen aufgenommen und die Polarisationsverhältnisse in den Spektren von Benzol, Anisol, Chloranilin, Dichlor-, Chlor-Brom-, Dimethoxy-Benzol sowie in den parasubstituierten Toluolen $X \cdot C_6H_4 \cdot CH_3$ und Anisolen $X \cdot C_6H_4 \cdot OCH_3$ mit $X = NH_2, OH, CH_3, F, Cl, Br, J$ bestimmt. Die Ergebnisse werden zunächst qualitativ diskutiert. Bezüglich der Polarisationsverhältnisse werden dabei die folgenden allgemeinen Feststellung gemacht: 1. daß kein irgendwie charakteristischer Unterschied zwischen symmetrisch ($X = Y$) und unsymmetrisch ($X \neq Y$) parasubstituierten Derivaten $X \cdot C_6H_4 \cdot Y$ zu bemerken ist. 2. daß die Anisole, obwohl bei ihnen durch die Winkelung der OCH_3 -Gruppe Symmetrieeinminderung eintreten muß, keine wesentlich anderen Polarisationsverhältnisse aufweisen als die Toluole. 3. daß ein systematischer Substituenteneinfluß auf die ϱ -Werte, wenn überhaupt, nur in einem einzigen Fall, bei der Linie „c“, auftritt, deren ϱ -Werte bei festgehaltenem Y und variiertem X von $X = NH_2$ bis $X = J$ abzunehmen scheinen. K. W. F. Kohlrausch.

K. W. F. Kohlrausch und O. Paulsen. Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung 98: Mehrfach substituierte Benzole XIII (Analyse der Para-Spektren). Anz. Akad. Wien, 1939, S. 10—11, Nr. 2. (Phys. Inst. Techn. Graz.) Gestützt auf Polarisationsmessungen an parasubstituierten Benzolen (Paulsen), auf Messungen der ultraroten Absorption (Lecomte), auf modellmäßige Berechnung der ebenen Kettenfrequenzen (Trenkler-Wagner) und auf die „Methode der variierten Substituenten“ (Kohlrausch) werden die Schwingungsspektren der symmetrisch ($X \cdot C_6H_4 \cdot X$) und unsymmetrisch ($X \cdot C_6H_4 \cdot Y$) substituierten Para-Derivate diskutiert. Es wird der Hoffnung Ausdruck gegeben, daß durch gleichartige Untersuchungen an den Mono-, Ortho-, Meta-Derivaten und durch Herstellung des spektralen Überganges zwischen Benzol und seinen Abkömmlingen weitere experimentelle Anhaltspunkte für die Lage jener Benzolfrequenzen gewonnen werden können, die im Benzolspektrum selbst, weil verboten im Raman-Effekt und inaktiv in Absorption, unbeobachtbar sind. K. W. F. Kohlrausch.

G. B. Bonino e R. Manzoni-Ansidei. Sullo spettro Raman di alcuni idrocarburi paraffinici. Proc. Indian Acad. (A) 8, 405—418, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Inst. Chim. Univ. Bologna.) Es werden die Raman-Spektren

mitgeteilt von n-Hexan, n-Heptan und sechs isomeren Formen mit verzweigter Kette, n-Octan und sieben Isomeren. Die Untersuchung wurde hauptsächlich im Hinblick auf die Verwendung solcher Paraffine im Explosionsmotor und ihre erwiesene Klopffestigkeit durchgeführt. Nach einer qualitativen Besprechung der Linienlage und ihrer Verschiebung mit zunehmender Verzweigung wird mit allem Vorbehalt wegen der Vorläufigkeit der Ergebnisse ein empirischer Zusammenhang zwischen der Wurzel aus der Quadratsumme der Intensitäten jener Linien, die zwischen 600 und 1000 cm^{-1} auftreten, und der Indexnummer der Octane angegeben.

K. W. F. Kohlrausch.

G. V. L. N. Murti and T. R. Seshadri. Raman effect and chemical constitution. Influence of constitutive and other factors on the double bonds in organic compounds. Part. I. Coumarin. Proc. Indian Acad. (A) 8, 519—523, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Andhra Univ. Waltair.) Mit Hilfe des Raman-Spektrums wird das Verhalten der C:C- und C:O-Frequenz in Cumarin gegenüber verschiedenen Lösungsmitteln untersucht. Die Frequenz der C:C-Bindung ist fast unempfindlich und behält einen konstanten Wert bei. Die C:O-Frequenz dagegen hat in Lösungsmitteln wie CCl_4 , C_6H_6 , CS_2 , $\text{CO}(\text{CH}_3)_2$ Werte um 1739, während sie in HCCl_3 , $\text{H}_3\text{C}\cdot\text{OH}$ sowie im festen Zustand um etliche 20cm^{-1} tiefer liegt. Dies wird auf die Ausbildung von Wasserstoffbrücken zurückgeführt.

K. W. F. Kohlrausch.

W. Rogie Angus. Raman spectra of terpenes. Proc. Indian Acad. (A) 8, 529—565, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Univ. Coll. N. Wales, Bangor.) Auf 22 Druckseiten werden alle verfügbaren Angaben über Raman-Spektren von Terpenen zusammengestellt. In der Diskussion wird untersucht, inwieweit sich die bisherigen Kenntnisse über das Verhalten der Frequenz der C:C-Bindung dazu eignen, Aussagen über die Struktur der Substanz zu machen. Im Falle der Terpene kommt der Verf. zu dem Schluß, daß eine Extrapolation auf unbekannte Strukturen nicht zulässig sei und keine gesicherten Ergebnisse liefern kann.

K. W. F. Kohlrausch.

Geo. Glockler and J. H. Bachmann. Raman effect of dibromofluoromethane. Phys. Rev. (2) 54, 970—971, 1938, Nr. 11. (Univ. Minneapolis, Minnesota.) Im Raman-Spektrum von Dibromfluormethan Br_2CHF werden folgende Frequenzen bestimmt: $4\nu = 93$ (6), 171 (9), 295 (5), 358 (9), 560 (3), 619 (10), 701 (1), 3017 (2), 3059 (2). (Anmerkung des Ref.: Die Substanz dürfte aber nur eine einzige CH-Valenzfrequenz aufweisen.)

K. W. F. Kohlrausch.

Totomu Kubota. On the polymerization of chloroprene as revealed by the Raman effect. Bull. Chem. Soc. Japan 13, 678—680, 1938, Nr. 12. (Lab. Electric Co. Kawasaki near Tokyo.) Im Raman-Spektrum von Chloropren $\text{H}_2\text{C}:\text{C}(\text{Cl})-\text{HC}:\text{CH}_2$ werden im Frequenzgebiet der Doppelbindungen für den flüssigen Zustand die Werte 1526 (1), 1581 (4), 1628 (15), für den festen Zustand die Werte 1526 (1), 1581 (4), 1628 (15), 1658 (3) angegeben. Aus diesem Befund, dessen Eigenartigkeit nach des Ref. Meinung den Verdacht falscher Zuordnung nahelegt, und aus dem Vergleich mit den Frequenzwerten von 2-Chlorbuten-2, die mit 1633 (4), 1670 (7) als von Hge und HgK (!) erregt angegeben werden, schließt der Verf., daß bei der Polymerisation, mindestens im ersten Stadium, die Moleküle hauptsächlich durch van der Waals'sche Kräfte und weniger durch echte Bindungen (Aufrichtung der Doppelbindung) zusammengehalten werden.

K. W. F. Kohlrausch.

Albert Kirmann. La fréquence éthylénique dans les éthers vinyliques. C. R. 208, 353—355, 1939, Nr. 5. Im Vinylacetat $\text{H}_2\text{C}:\text{CH}\cdot\text{O}\cdot\text{CO}\cdot\text{CH}_3$, im Vinyläther $\text{H}_2\text{C}:\text{CH}\cdot\text{O}\cdot\text{C}_2\text{H}_5$ und zwei weiteren Homologen des letzteren

werden Frequenzen für die C:C-Bindung gefunden, die höher liegen als im Äthylen. Dies widerspricht der Annahme Bourguels, daß die Polarität des Substituenten maßgebend sei für die C:C-Frequenz; denn in diesem Falle hätten ebenso wie bei Halogen-Substitution erniedrigte Werte gefunden werden müssen. Übrigens treten im Spektrum des Vinyläthers zwei C:C-Frequenzen, 1611 und 1635, auf; an diesem Befund ändert auch eine zweite Art der präparativen Herstellung nichts.

K. W. F. Kohlrausch.

Frank W. Hobden, Edith F. Johnston, Leonard H. P. Weldon and Christopher L. Wilson. Determination and calculation of the equilibrium constants for isotopic hydrogen exchange in the systems *n*-amyl alcohol-water and ethylthiol-water. Vapour pressures and Ramanspectra of *n*-amyl deuterioalcohol and ethyldeuteriothiol. Journ. Chem. Soc. London 1939, S. 61—67, Jan. (Univ. Coll. London.)

Dede.

Mlle Marie-Louise Delwaulle, Félix Francois et Joseph Wiemann. Etude de la constitution des solutions d'iodure de cadmium. Obtention du spectre Raman complet du cadmiotétraiodure. C. R. 208, 184—186, 1939, Nr. 3. In Fortsetzung der Versuche über die Bildung von Komplex-Ionen (vgl. diese Ber. S. 243) wird durch Vergleich der Raman-Spektren von wässrigen und alkoholischen Lösungen von CdJ_2 ohne und mit überschüssigem alkalischen Jod auf die Bildung eines tetraedrischen Ions CdJ_4 geschlossen, zu dem die folgenden Frequenzen gehören: $1\nu = 36$ ($J = 13$, $q = 6/7$), 44 ($J = 15$, $q = 6/7$), 116 ($J = 10$, $q = 0.1$), 144 ($J = 1.5$, $q > 0.7$). Als Kraftwerte (Zentralkraftsystem) werden daraus berechnet: $f = 0.61$, $f' = 0.096 \cdot 10^3$, $P = 0$.

K. W. F. Kohlrausch.

S. Bhagavantam. Interpretation of Raman spectra in crystals: Anhydrite and gypsum. Proc. Indian Acad. (A) 8, 345—348, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Andhra Univ. Waltair.) Es werden die Kristallgitter von Anhydrit (CaSO_4) und Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) — Raumgruppe V_{17}^1 und C_{2h}^2 — gruppentheoretisch behandelt, um die Normalschwingungen der SO_4 -Gruppen in beiden Fällen zu ermitteln. Es zeigt sich, daß durch die eintretende Erniedrigung der Symmetrie im Gitter ein Aufspalten der im freien und höhersymmetrischen Ion SO_4 entarteten Schwingungen zu erwarten ist und auch tatsächlich beobachtet wird.

K. W. F. Kohlrausch.

P. G. N. Nayar. A chart of the Raman bands of water in crystals. Proc. Indian Acad. (A) 8, 419—423, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) Es werden mit der Methode der komplementären Filter (Ananthakrishnan) die OH-Banden des Kristallwassers von 16 verschiedenen Kristallpulvern im Raman-Spektrum aufgenommen. Über diese und Ananthakrishnans (diese Ber. 18, 2251, 2252, 1937) Ergebnisse wird ein graphischer Überblick gegeben. Diskussion keine.

K. W. F. Kohlrausch.

C. S. Venkateswaran. Low frequency Raman lines in organic crystals. Proc. Indian Acad. (A) 8, 448—459, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) Für 14 organische Substanzen (Phenol, Benzoesäure, Salicylsäure, Resorzin, Brenzkatechin, Dichlorbenzol, Phthalsäure, Dimethyl- γ -Pyrone, Cumarin, Naphthalin, Diphenyl, Benzophenon, Salol, Chloressigsäure) werden die im festen Zustand bei tiefen Temperaturen auftretenden Raman-Linien niederer Frequenz ($1\nu < 120$) mit Hilfe eines Koma-freien Spektrographen untersucht. Nach Besprechung der verschiedenen, von Groß-Vuks, Sirkar, Venkateswaran vertretenen Ansichten über den Ursprung dieser Linien (Kristallgitterschwingungen, bzw. Schwingungen der ganzen Moleküle im Verband eines polymerisierten Molekülhaufens) und ihren Zusammenhang mit den in der Flüssigkeit auftretenden

„Flügeln“ der klassisch gestreuten Linie kommt der Autor unter Diskussion des ganzen vorliegenden Versuchsmaterials zu dem Schluß, daß es sich teils um Translations-, teils um Rotationsschwingungen der Moleküle im Gitter handle und daß ein ursächlicher Zusammenhang mit den Rayleigh-Flügeln wahrscheinlich nicht besteht.

K. W. F. Kohlransch.

T. M. K. Nedungadi. The scattering of light in sodium nitrate crystals. Part I. Proc. Indian Acad. (A) 8, 397—404, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) Mit reinen großen Einkristallen, die aus der Schmelze gewonnen worden sind, führte der Verf. im Temperaturbereich von 25 bis 210° C Untersuchungen des Raman-Spektrums aus. Es zeigte sich eine gleichzeitige Verbreiterung und Verschiebung der Linien zufolge der Gitterschwingungen mit zunehmender Temperatur.

F. Seidl.

C. Luther Andrews. The absorption of X-rays of wave-length 1.5- λ -8.3 Å. Phys. Rev. (2) 54, 994—999, 1938, Nr. 12. (Cornell Univ. Ithaca N. Y.) Im Wellenlängengebiet zwischen 1,5 und 8,3 Å, in dem der Verf. gemessen hat, ist praktisch nur Photoabsorption der Röntgenstrahlen vorhanden. Die gemessene Schwächung geht also praktisch vollständig auf Kosten der photoelektrischen Absorption. Die Versuche wurden zur Nachprüfung der Jönssonschen Beziehung unternommen. Es wurde ein Vakuum-Spektrometer benutzt und die Schwächung von Anoden-Eigenstrahlungen durch dünne Folien nach Kristallreflexion mit einer Ionisationskammer gemessen, die an einen Röhrenverstärker angeschlossen war. Herkunft und Präparation der benutzten Absorberfolien werden ausführlich beschrieben und die prozentualen Verunreinigungen angegeben. Untersucht wurden 4 Be, 6 C, 13 Al, 29 Cu, 47 Ag und 79 Au. Speziell bei Be als Absorber veränderte eine Verunreinigung von 1% an schweren Bestandteilen (Fe, Cu, Si, W) den Absorptionskoeffizienten um 100%. Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß auf diese Weise sich eine mikroanalytische Methode zur Feststellung geringer, schwerer Beimengungen in leichten Elementen ergeben kann. Der Vergleich mit der Jönssonschen Kurve zeigt recht gute Übereinstimmung (universelle Absorptionskurve); lediglich bei großen $\log Z\lambda$ -Werten (Z Ordnungszahl, λ Wellenlänge) liegen die vom Verf. gemessenen Elektronen-Absorptionskoeffizienten etwas höher als die Jönssonsche Kurve.

Nitka.

Ch. S. Bagdassarian. Investigations on the optical sensitization of silver halides. VI. Quantum yield in the photodecomposition of sensitized silver bromide in connection with the theory of sensitization. Acta Physicochim. URSS. 9, 205—207, 1938, Nr. 1. (Karpov Inst. Phys. Chem. Photochem. Lab. Moscow.) Bei Belichtung von bindemittelfreiem, in Wasser suspendiertem AgBr, welches Erythrosin adsorbiert hat, mit Licht $\lambda = 578 \text{ m}\mu$ wird der Farbstoff schnell entfärbt. Die Quantenausbeute für die Photolyse des AgBr hierbei beträgt zu Beginn der Bestrahlung $\sim 0,05$ bis $0,07$. Bei Gegenwart von NO_2 steigt die Quantenausbeute auf $\sim 0,1$ und es findet dann keine Ausbleichung des Farbstoffes statt. Eine ~ 6 fache Vermehrung des adsorbierten Erythrosins ergab keine Erhöhung der Quantenausbeute. Es wird weiter darauf hingewiesen, daß für den Reaktionsmechanismus der Sensibilisierung durch Farbstoffe (insbesondere für die verschiedentlich nachgewiesene mehrmalige Wirksamkeit eines Farbstoffmoleküls als Energieüberträger) die Tatsache von Wichtigkeit ist, daß das photolytisch gebildete Silber selbst (in Gegenwart von NO_2) bei $\lambda = 578 \text{ m}\mu$ als Sensibilisator (Quantenausbeute $0,02$) wirkt. Die geringe Quantenausbeute (bei der Photolyse ohne NO_2) deutet auf Sekundärreaktionen hin, welche die sensibilisierten Moleküle desaktivieren. Solche Reak-

tionen können in einer Dissoziation des Farbstoffes und einer Reaktion der Komponenten mit dem Lösungsmittel bestehen. *Meidinger.*

E. Gorin. Photolysis of acetaldehyde in the presence of iodine. Acta Physicochim. URSS. 9, 681—696, 1938, Nr. 5. (Karpov Inst. Phys. Chem., Lab. Photochem. Moscow.) *Dede.*

F. Branscheid. Zur Photographie des Röntgenleuchtschirmbildes. Photogr. Korresp. 75, 4—6, 1939, Nr. 1. (Med. Univ.-Poliklinik Jena.) [S. 1203.]

Janker. Die Leuchtschirmphotographie. (Ein Bericht über eigene 12 jährige Erfahrungen.) Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 588—593, 1938, Nr. 6. (Bonn.) [S. 1204.] *Nitka.*

H. I. Gramatzki. Physikalische Probleme der Fernaufnahme. Kintotechn. 21, 6—9, 1939, Nr. 1. [S. 1237.] *Meidinger.*

G. Geller. Röntgenkinematographie bei der Arbeit mit Röhren von niederer Leistung. Techn. Phys. USSR. 5, 571—577, 1938, Nr. 8. (Röntgenlab. Werk Iljitsch Mariupol.) [S. 1151.] *Nitka.*

Raphael Ed. Liesegang. Übersättigte Lösungen von metallischem Silber. ZS. f. wiss. Photogr. 37, 218—220, 1928, Nr. 9/10. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Biophys., Frankfurt a. M.) Beim Eindiffundieren von AgNO_3 in eine $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ enthaltende Gelatinegallerte können so breite rhythmische Bänderungen auftreten, daß die Möglichkeit einer starken Übersättigung an Ag wahrscheinlich ist. *Meidinger.*

J. Eggert und E. Schopper. Körnigkeit photographischer Schichten bei Bestrahlung mit energiereichen Quanten. ZS. f. wiss. Photogr. 37, 221—232, 1938, Nr. 9/10. (Wiss. Zentral-Lab. I. G. Farbenind. A. G.) Bei (entwickelten) photographischen Dichten, die durch Röntgenstrahlen verursacht worden sind, wird eine Erhöhung der Körnigkeit mit zunehmender Quantenenergie (abnehmendem λ) der Strahlung beobachtet. Mit Hilfe der Messung des Callier-Quotienten wird eine Zunahme des mittleren Korndurchmessers festgestellt. Außerdem liegt wahrscheinlich eine Kornverteilung vor, die von der statistischen Verteilung mehr oder weniger abweicht. Diese Beobachtungen werden durch die Wirkungsweise energiereicher Quanten folgendermaßen gedeutet: Beim Einfall solcher Strahlung wird die photographische Schicht durch die gebildeten Sekundärelektronen beeinflusst. Im allgemeinen wird wegen der begrenzten Reichweite der Elektronen die Wirkung des absorbierten Quants auf die nähere Umgebung der Absorptionsstelle beschränkt bleiben. Die ~ 1000 Ag-Atome, welche von einem Röntgenquant mittlerer Härte freigemacht werden, werden also an einem einzigen AgBr-Korn der Schicht gebildet werden, was mit der beobachteten Beziehung von einem entwickelten Korn je absorbiertes Quant übereinstimmt. Dagegen werden bei Absorption harter Quanten energiereiche Elektronen gebildet, deren Reichweite über den Raum eines AgBr-Korns weit hinausgehen (nach Glocker haben die Elektronen entspr. $0,20 \text{ \AA}$ — Grenzwellenlänge — eine Reichweite von 16μ in AgBr). In diesen Fällen werden also viele Körner, welche um die Absorptionsstelle des Quants herumliegen, beeinflusst bzw. entwickelbar werden. Dadurch können Kornanhäufungen eintreten, so daß Abweichungen von der statistischen Kornverteilung entstehen und die Körnigkeit zunimmt. In besonders ausgesprochenem Maße ist dies bekanntlich der Fall bei entwickelten Dichten, die sich aus den kettenartigen Spuren der α -Strahlen aufbauen. *Meidinger.*

Tien Kiu. Remarques sur les courbes de noircissement des plaques dans la région de sous-exposition. C. R. 207, 1394—1396,

1938, Nr. 26. Der unterste Teil der S-Kurve einer (Pan-Lumière-) Platte wird aufgenommen. Verf. findet bei einem geringen Schwellenwert für die numerische Kurve zwischen $D \sim 0,02$ bis $0,3$ einen geradlinigen Anstieg. (Entwicklung: 2 min Metol-Hydrochinon.) *Meidinger.*

O. Paulsen und A. W. Reitz. Örtliche Empfindlichkeits-Unterschiede in der Schicht der photographischen Platte. Proc. Indian Acad. (A) 8, 504—507, 1938, Nr. 5. (Raman-Festband.) (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es wird auf die Unterschiede in der entwickelten Dichte (bei gleicher Exposition) an verschiedenen Stellen einer photographischen Platte hingewiesen.

Meidinger.

J. Eggert und G. Heymer. Ein Zweipackverfahren für subtraktive Dreifarbenkinematographie Agfa Pantachrom-Verfahren. Kinotechnik 20, 323, 1938, Nr. 12. Kurze Beschreibung eines neuen Farbfilm-Verfahrens, welches in der Kombination der Zweipack-, der Linsenraster- und Silberfarbbleichmethode besteht. Als Aufnahmematerial wird ein Linsenraster-Bipackfilm und als Kopiermaterial ein Dreischichtenfilm nach dem Silberfarbbleichverfahren (Tripofilm) verwendet. Es wird versucht, die Vorzüge der drei Verfahren so miteinander zu vereinen, daß die Nachteile aufgehoben werden. *Meidinger.*

Oswald Bender. Die Aufnahme und Wiedergabe von Reihenbildern mittels Linsenrasterschichtträger. Kinotechnik 20, 327—328, 1938, Nr. 12. (Berlin.) Zusammenstellung des Inhalts mehrerer Patentschriften über die im Titel angegebenen Möglichkeiten. (Franz. Pat. 402 650; amer. Pat. 2 086 182; österr. Pat. 150 709; franz. Pat. 762 237; deutsch. Pat. 652 282.) *Meidinger.*

H. A. Kurtzner and M. W. Seymour. Color prints on paper from Kodachrome films. Scient. Publ. Kodak 19, 1937, S. 81—85, 1938; auch Amer. Phot. 31, 229—242, 1937; auch Phot. Ind. 35, 454—458, 1937. Für die Herstellung von Dreifarbendruckungen aus Kodachrom-Kleinbildfilmen wird ein Verfahren mit eingehenden und genauen Angaben für alle Arbeitsgänge beschrieben: Herstellung der drei (vergrößerten) Teilnegative auf Eastman-Super-Sensitive-Pan-Film, Herstellung der drei Druckfilme mit Eastman-Auswasch-Relief-Film und Übereinanderdrucken der drei Druckfilme.

Meidinger.

Walter Meidinger. Untersuchungen über Masse und Verteilung des photolytisch gebildeten Silbers in Bromsilber-Gelatine-Emulsionen. IV. Masse des photolytisch gebildeten Silbers in Abhängigkeit von der Temperatur. Phys. ZS. 40, 73—77, 1939, Nr. 3. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin.) Einleitend werden die neueren Anschauungen über die Vorgänge bei der Entstehung des latenten Bildes zusammenfassend dargestellt. Insbesondere wird auf den Einfluß der Erwärmungs-Dunkel-Perioden auf die entwickelte Dichte bei Belichtungen bei tiefen Temperaturen, wie er von Webb und Evans (vgl. diese Ber. S. 95) gefunden wurde, hingewiesen. Sodann wird zunächst über Versuche berichtet, welche ganz allgemein eine Orientierung über die Abhängigkeit des photolytisch gebildeten Silbers in photographischen Schichten von der Temperatur geben sollen. Die Silberwerte dieser Versuche stellen maximale Grenzwerte dar, welche bei den verschiedenen Temperaturen (+ 20 bis -120°C) in den Schichten erreicht werden. Die Versuche wurden mit Agfa-Kine-Positiv-Film und Agfa-Laue-Film ausgeführt, und zwar für gewässerte und mit NO_2 behandelte Schichten, teilweise unter Trennung des Oberflächen- und Innensilbers. Das Ergebnis dieser Versuche ist allgemein ein starker Abfall der Menge des photolytisch gebildeten Silbers mit Abnahme der Temperatur. Die Verhältnisse sind nicht immer einfach zu übersehen, wie der negative Temperatur-

koeffizient beim Laue-Film zwischen $+20$ und -20°C , sowie beim Oberflächen-silber des Kine-Positiv-Films und ein Sattel der Kurve für das Innensilber des Kine-Positiv-Films zwischen -20 und -70°C zeigen. Weitere Versuche über den Einfluß von Erwärmungs-Dunkel-Perioden auf die Masse des photolytisch gebildeten Silbers bei tiefer Temperatur (-100°C) ergaben, daß auch hier — wie bei der entwickelten Dichte — eine deutliche Vermehrung des Silbers gegenüber kontinuierlicher Belichtung durch die Perioden, und zwar proportional ihrer Anzahl herbeigeführt wird.

Meidinger.

Horst Keilich. Untersuchungen über die charakteristische Kurve beim Pigmentprozeß. ZS. f. wiss. Photogr. 37, 195—218, 1938, Nr. 9/10; auch Diss. T. H. Dresden. Für die charakteristische Kurve beim Pigmentprozeß (mit Farbstoff in der Schicht beim Belichten) wird die Gleichung abgeleitet. Für monochromatische Belichtung ergibt sich: $D = \alpha_{FB} / (\alpha_{Cr} + \alpha_F) \cdot \lg L / L_{\min}$ worin bedeuten: α_{Cr} der Extinktionskoeffizient des Chromates (1 cm Schichtdicke); α_F der Extinktionskoeffizient des Farbstoffes für das bei der Belichtung einfallende Licht; α_{FB} der Extinktionskoeffizient für den Farbstoff bei der Betrachtung; L die auffallende Lichtmenge; L_{\min} die der Gerbungsschwelle entsprechende Lichtmenge. Es ergibt sich also eine Gerade, deren Neigung bestimmt wird durch: $\gamma = \alpha_{FB} / (\alpha_{Cr} + \alpha_F)$. Dementsprechend ist die Steilheit der Kurve zu beeinflussen. Für $\alpha_F = \alpha_{FB}$ kann γ nicht größer als 1 werden. Praktisch sind diese Verhältnisse vorhanden, wenn α_{Cr} gegen α_F vernachlässigt werden kann, d. h. wenn ein neutralgrauer Farbstoff verwandt wird. Bei nicht monochromatischer Strahlung bewirkt der Unterschied von α_{Cr} für die verschiedenen Wellenlängen einen Durchhang der Kurve. Die Beziehung für den allgemeinen Fall wird diesbezüglich eingehend diskutiert. Die Versuchsergebnisse bestätigen die aus den Ableitungen gezogenen Folgerungen. Bei monochromatischer Belichtung wird untersucht der Einfluß: 1. der Variation von λ bei der Belichtung (436, 405, 366 m μ), γ steigt mit zunehmendem λ , die Schwellenempfindlichkeit steigt mit abnehmendem λ ; 2. Variation der Cr_2O_7 -Konzentration in der Schicht bei 366 m μ , der γ -Wert steigt mit abnehmender, die Schwellenempfindlichkeit mit zunehmender Konzentration; 3. Variation des neutralgrauen Farbstoffes in der Schicht (366 m μ), der γ -Wert steigt mit zunehmender Konzentration, die Schwellenempfindlichkeit ist konstant; 4. bunte Pigment-Farbstoffe. Bei polychromatischer Belichtung (366 + 405 + 436 m μ): 1. sukzessive Belichtung mit zwei bzw. drei verschiedenen monochromatischen Strahlungen; 2. sukzessive Bestrahlung mit 366 und 436 m μ in verschiedenen Energieverhältnissen; 3. Variation der Bichromat-Konzentration bei sukzessiver Belichtung mit 366 und 436 m μ im Energieverhältnis 1 : 3; 4. Variation der Konzentration des neutralgrauen Farbstoffes in der Schicht, Belichtungsbedingungen wie bei 3. — Schließlich wird gezeigt, daß mit Hilfe von Pigment-Mehrschichten (verschieden stark pigmentierte Einzelschichten) Kurven beliebiger, auch stufenartiger Form erhalten werden können.

Meidinger.

F. R. Hirsh, Jr. The blackening of photographic plates by long wave-length X-rays, II. Journ. Opt. Soc. Amer. 28, 463—465, 1938, Nr. 12. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.) Es werden Schwärzungskurven mit Röntgenstrahlen der Wellenlängen 11 bis 14 Å (Ga L β_1 , Zn L β_1 , Cu L β_1 , Ni L β_1 , 20 kV, 5 mA) aufgenommen. Die numerischen Kurven zeigen im unteren Teil Durchhänge, abweichend von den Kurven für Röntgenstrahlen mittlerer Wellenlänge. Bei Auftrag von $\lg D$ gegen $\lg t$ ergeben sich geradlinige Kurven.

Meidinger.

J. H. Webb and C. H. Evans. The failure of the photographic reciprocity law at low intensity. Journ. Opt. Soc. Amer. 28, 431—436, 1938, Nr. 11. (Eastman Kodak Co. Rochester, N. Y.) Das Ziel der Untersuchung ist, den

experimentellen Nachweis für die theoretischen Anschauungen der Verff. zu erbringen, daß die Stabilität der Keime des latenten Bildes von ihrer Größe abhängig ist. Kleine Keime sollen durch die Wärmebewegung leicht bzw. schnell wieder zerteilt werden unter Rückbildung von Ag- bzw. Br-Ionen. Bei geringer Lichtintensität kann die Rückbildung bzw. Wegdiffusion der Ag-Ionen von den Koagulationszentren kommensurabel mit der Bildungsgeschwindigkeit der Ag-Atome sein. Es kann sich daher kein stabiler Keim bilden. Erst von einer gewissen Lichtintensität an, wo die Bildungsgeschwindigkeit der Ag-Atome die der Abspaltung durch die Wärmebewegung überwiegt, können Keime entstehen. Von einer gewissen Größe ab sind sie stabil. Es werden verschiedene Emulsionen (unempfindlich, unsensibilisierte Emulsion, hochempfindliche Pan- und Ortho-Emulsionen) mit konstanten $I \cdot t$ bestrahlt, wobei diese $I \cdot t$ in verschiedene Teile mit großen und kleinen I aufgeteilt werden: 100 % $I_{\text{groß}}$, $\frac{1}{2} I_{\text{groß}} : \frac{1}{2} I_{\text{klein}}$, $\frac{1}{4} : \frac{3}{4}$, $\frac{1}{8} : \frac{7}{8}$, $\frac{1}{16} : \frac{15}{16}$, 100 % I_{klein} . Einmal wurden die Versuche in der Reihenfolge: erst geringe Intensität und dann hohe Intensität, und ein zweites Mal in der umgekehrten Reihenfolge ausgeführt. Es ergibt sich, daß im zweiten Fall gleiche photographische Effekte bis zu $\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ erzielt werden. Darüber hinaus erfolgt eine Abnahme der entwickelten Dichten. Im ersten Fall sinkt der photographische Effekt sofort ab. Man kann also sagen, daß bei Aufstrahlung von kleinen Intensitäten auf hohe Intensitäten eine verminderte Wirksamkeit der kleinen Intensität bis zu $\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ nicht in Erscheinung tritt. Diese Beobachtung gilt nicht nur, wie weitere Untersuchungen zeigten, für eine bestimmte Dichte, sondern für die ganze S-Kurve, so daß diese bei den verschiedenen Zusammensetzungen des $I \cdot t$ parallel zueinander verschoben sind. Verff. deuten diese Effekte im Sinne ihrer Anschauungen folgendermaßen: Haben die Keime des latenten Bildes (bei den Körnern, welche den Intensitätseffekt liefern) die halbe Größe des entwickelbaren Keimes erreicht, so wird alles durch nachfolgende Belichtung entstehende Ag stabilisiert. Es wird noch auf eine unmittelbare praktische Anwendungsfähigkeit dieser Erkenntnisse hingewiesen: Für Arbeiten mit sehr kleinen Intensitäten (z. B. in der Astronomie, Spektroskopie) ist es vorteilhaft, mit größerer Intensität vorzubelichten. Bei einer hochempfindlichen Pan-Emulsion wird gezeigt, daß sich auf diese Weise tatsächlich eine Empfindlichkeitserhöhung, vornehmlich in der Gegend der Schwelle, erzielen läßt.

Meidinger.

H. C. Opfermann. Der elektrische Belichtungsmesser für die Berufskinetographie und seine Probleme. *Kinotechn.* **21**, 16—18, 1939, Nr. 1. In der Kinotechnik macht sich mehr und mehr der Wunsch nach einem Kontrast-Umfangsmesser bemerkbar. Hierzu ist vor allem die dunkelste und hellste bildwichtige Stelle im Objekt auszumessen. Diesen Erfordernissen würde ein photoelektrischer Belichtungsmesser entsprechen, der, um von der Kamera aus bedient werden zu können, eine Beschränkung des Meßwinkels auf etwa 4° aufweisen müßte. Diese Begrenzung geschieht am vorteilhaftesten durch Vorschalten eines Linsenrasters vor die Photozelle (Patent T ö n n i e s). Nun werden jedoch bei einem solchen Instrument selbst bei 100 %iger Ausnutzung der auf die Photozelle fallenden Lichtstrahlen (Meßwinkelkurven für verschiedene handelsübliche Belichtungsmesser werden gegeben) die Photostrome so gering sein, daß eine direkte Messung des Lichteffektes durch ein Galvanometer, wie es in dem Instrument verwendet werden kann, nicht möglich ist. Es müssen daher Zwischenstufen (Röhrenverstärker, Kondensator als Sammler) eingebaut werden, wodurch Umfang und Preis dieser Instrumente gegenüber den normalen Belichtungsmessern außerordentlich erhöht würden. Besondere Schwierigkeiten wird eine spektrale Energieanzeige, wie sie für den Farbfilm erwünscht ist, machen. Praktische Arbeiten sind bisher auf diesem Gebiet kaum geleistet worden.

Meidinger.

C. Tuttle and M. E. Russell. A note on the use of an automatic recording densitometer. *Scient. Publ. Kodak* **19**, 1937, S. 63—66, 1938; auch *Journ. Soc. Mot. Pict. Eng.* **28**, 99—110, 1937. Die Leistungsfähigkeit des Densographen von C. Tuttle (diese Ber. **17**, 2044, 2418, 1936) wird an Hand einjähriger Erfahrungen mit der visuellen Methode verglichen. Es haben sich keine merklichen Differenzen ergeben, die Genauigkeit des automatisch-objektiv arbeitenden Instrumentes ist im allgemeinen etwas größer als die subjektive Ablesung. Wesentlich vorteilhafter arbeitet das Instrument bei Farbdichtebestimmungen. Irrtümliche (subjektiv veranlaßte) Fehler fallen fort. *Meidinger.*

X. Tuttle and A. M. Koerner. Standardization of photographic densitometry. *Scient. Publ. Kodak* **19**, 1937, S. 182—185, 1938; auch *Journ. Soc. Mot. Pict. Eng.* **29**, 622—628, 1937. Bei der Messung der Dichte entwickelter photographischer Schichten spielen eine Rolle: 1. Streuung, 2. Reflexion, 3. Absorption. Bei den verschiedenen gebräuchlichen Meßverfahren der Dichte gehen diese Faktoren in ganz verschiedener Weise in das Meßergebnis ein, so daß die Werte stark von der jeweils benutzten Methode abhängen. Eine Eichung der Dichtemesser mit einem ausgemessenen Standard würde eine optische Struktur des Standards voraussetzen, die der photographischen Schicht entspricht. Einen solchen Standardabsorber konnten Verff. bisher nicht finden. Es wird deshalb angestrebt, eine genau definierte Meßanordnung allgemein einzuführen. Hierfür liegen die Verhältnisse bei dem Kugelphotometer nach den Erfahrungen der Verff. am günstigsten (vgl. auch Koerner und Tuttle, diese Ber. **19**, 753, 1938). *Meidinger.*

Monroe Hamilton Sweet. A physical density comparator. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **28**, 349—353, 1938, Nr. 9. (Weston Electr. Instr. Co. Newark, N. J.) In der Farbenphotographie werden häufig Dichtemesser benötigt, welche sehr kleine Flächen auf den Teil-Negativen bzw. -Positiven auszumessen gestatten. Ein solches Instrument soll folgende Möglichkeiten bieten: 1. direkte Ablesung; 2. objektive Meßmethode; 3. Genauigkeit 1%; 4. Messung der Durchlässigkeit und der Reflexion, sowohl im parallelen als auch im diffusen Licht; 5. Meßumfang bis zu $D \sim 3$, ohne daß dabei die Prüflinge erhitzt werden; 6. direkte Messung der Dichtedifferenzen. — Das für diese Zwecke konstruierte Instrument hat eine Wolframlampe mit Filter als Lichtquelle und Polarisationsplatten als Lichtschwächungseinrichtung. Die Wärmestrahlung wird durch Einbetten der Lampe in Wasser abgefangen, eine Wasser-Luft-Linse dient als Kondensor und eine Photozelle als objektives Lichtmeßgerät. *Meidinger.*

Lewis P. Tabor. A densitometer employing an alternating current amplifier. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **29**, 32—34, 1939, Nr. 1. (Lab. Phys. Univ. Philadelphia, Penns.) Die bekannten mit Photozelle ausgerüsteten photographischen Schwärzungsmesser bedienen sich zur Erzeugung des pulsierenden Lichtstromes durch einen Selbstunterbrecher erzeugten zerhackten Gleichstromes. Die beschriebene Apparatur gestattet die direkte Verwendung von Wechselstrom. *Höcker.*

John J. Heilemann. Intensity relations in the low voltage helium arc. *Phys. Rev.* (2) **53**, 977—983, 1938, Nr. 12. (Randal Morgan Lab. Phys. Univ. Pennsylvania, Philadelphia.) [S. 1189.] *Heinz Fischer.*

G. E. Inman and R. N. Thayer. Low-voltage fluorescent lamps. *Electr. Eng.* **57**, 245—248, 1938, Nr. 6. Beschreibung der neuen Niederspannungs-Leuchtstofflampen, bei denen die in einer zylindrischen Quecksilberniederdruckentladung emittierte Quecksilberresonanzstrahlung mit Hilfe von geeigneten Leuchtstoffen, die auf der Innenwand der Glasröhre angebracht sind, mit großer

Ausbeute in Licht umgesetzt wird. Die Vorteile dieser Lampen bestehen in der sehr hohen Lichtausbeute und in der günstigen und in weiten Grenzen willkürlich wählbaren Farbe des emittierten Lichts. Durch geeignete Wahl der Leuchtstoffe kann auch weißes Licht erzeugt werden. Die Konstruktionsdaten der Lampe werden nicht nur durch die Forderung hoher Lichtausbeute, sondern auch durch die Forderung günstiger elektrischer Betriebsbedingungen sowie durch ästhetische Faktoren mitbestimmt. Die wesentlichen Gesichtspunkte für die Konstruktion der Lampe werden besprochen. *Schön.*

J. Kern und P. Schulz. Die Strahlungsflüsse der Spektrallinien in der Quecksilberhochdruckentladung in Abhängigkeit von Leistung, Druck und Rohrdurchmesser. *ZS. f. Phys.* **111**, 454—466, 1939, Nr. 7/8. (Stud. Ges. f. elektr. Bel. Osram-Konzern, Berlin.) Aus Messungen der Strahlungsflüsse der Linien 5770 91 Å, 3650 55 63 Å, 5461 Å und 4358 Å in der Quecksilberhochdruckentladung in Abhängigkeit von Leistung, Rohrdurchmesser und Druck lassen sich in Verbindung mit Bestimmungen der Breite des Entladungsbogens Aussagen über das Verhalten der Entladung, insbesondere über die Temperatur machen. Es ergibt sich, daß bei Erhöhung der Leistung bei konstantem Druck und Rohrdurchmesser der Kanalradius mit der Wurzel aus der Leistung anwächst, während die Temperatur nur wenig steigt. Bei Vergrößerung des Rohrdurchmessers wächst bei gleicher Leistung und gleichem Rohrdurchmesser auch der Radius des Entladungsbogens, während sich die Temperatur erniedrigt. Bleiben Rohrdurchmesser und Leistung unverändert, so erniedrigt sich die Temperatur mit steigendem Druck. Der Durchmesser des Entladungskanals ändert sich nicht. *P. Schulz.*

Max Toepler. Über den Lichtstoß des Funkens und die Senkung der Funkenspannung durch ihn. *Phys. ZS.* **39**, 523—530, 1938, Nr. 13. (Dresden.) [S. 1189.] *Heinz Fischer.*

L. Groven. Contribution à l'étude des radiations X émises dans la décharge entre électrodes extérieures en ondes entretenues. *C. R.* **208**, 182—183, 1939, Nr. 3. [S. 1190.] *Widemann.*

W. D. Wright. A visual phenomenon. *Nature* **142**, 1163, 1938, Nr. 3609. (Imp. Coll. Sc. and Technol. South. Kensington.) Erwiderung auf die Mitteilung von Dartnall (diese Ber. S. 897). Das Nachbild wurde bereits von Helmholtz beschrieben, außerdem hängt die Sichtbarkeit sehr individuell von der Adaptationsgeschwindigkeit ab. Literaturangaben. *Naumann.*

7. Astrophysik

H. Naumann und K. Schiller. Zonenbeobachtungen der Anhaltsterne für die Wiederholung des A. G.-Kataloges an der Universitätssternwarte Leipzig. *Ber. Sächs. Akad.* **90**, 25—46, 1938, Nr. 1. Mit dem 1920 wieder aufgestellten Leipziger Meridiankreis wird die Beobachtung der Anhaltsterne von $+5^\circ$ bis $+20^\circ$ übernommen. Schiller beschreibt im einzelnen die Aufstellung des Instruments. An Stelle des alten Mikrometers wird ein unpersönliches Registriermikrometer als Nachbildung des Repsoldschen am Straßburger Meridiankreis gebaut. Geprüft werden die Schrauben für Rektaszension und Deklination, die fortschreitenden Fehler der *AR* Schraube werden nach zwei Methoden (graphisch und nach Gill-Lorentzen) ermittelt. Die Reduktionsmethode und die Helligkeitsbestimmung sind angegeben. Systematische Korrek-

tionen für Kreis Ost bzw. West, sowie individuelle Korrekturen von 259 Fundamentalsternen aus Zonen- + Fundamentalreihen (Epoche, n , v_a und v_d) im Sinne α , $\delta_{Av} + v_a \delta = \alpha \delta_{verb.}$ sind in Tabellen zusammengestellt. *Sättle.*

S. Chandrasekhar. The Lane-Emden function $\Theta_{3,25}$. Journ. 89, 116—118, 1939, Nr. 1. (Yerkes Obs.) *Dede.*

Theodore G. Mehlin. A photoelectric projection photometer for the measurement of stellar magnitudes from photographs. Rev. Scient. Instr. 9, 374—375, 1938, Nr. 11. [S. 1210.] *Miehl nickel.*

H. I. Gramatzki. Physikalische Probleme der Fernaufnahme. Kinotechn. 21, 6—9, 1939, Nr. 1. Die Probleme der Fernaufnahme (ausgehend von der astronomischen Beobachtung der großen Planeten) lassen sich auf drei Grundprobleme zurückführen: 1. Das optische Problem. Hier macht die Scharfeinstellung und Beibehaltung der Schärfe während der Aufnahme praktisch die meisten Schwierigkeiten. Die großen Öffnungsverhältnisse der Objektive (1:5 und mehr) erschweren an und für sich die Scharfeinstellung. Weiter bewirken Filter durch die Chromasie und durch Fehler ihrer Flächen Verschiebungen der Bildebene. Zur Scharfeinstellung bei Brennweiten von 6 bis 7 m kann sehr vorteilhaft die Foucaultsche Messerschneidenmethode Anwendung finden. Bei veränderlicher Gegenstandsweite gelingt die Einhaltung der Scharfeinstellung mit Hilfe von Spiegelreflexeinrichtungen und dauernder Überwachung. 2. Das mechanische Problem besteht in einer absolut ruhigen Aufstellung der Aufnahmeapparatur während der Aufnahme. Bei den schweren astronomischen Fernrohren ist die Gefahr, daß die Masse in Schwingungen gerät, groß (Fehler hierdurch proportional der Brennweite!) 3. Das photochemische Problem: Zu erstreben ist eine sehr steile ($\gamma \sim 3$) arbeitende Emulsion mit stark unterdrückter Blau-Empfindlichkeit. Hierdurch wird der Unschärfe erzeugende Einfluß der Luftunruhe herabgesetzt. Je steiler die Emulsion arbeitet, um so größer ist der Unterschied zwischen der „Kernschwärzung“ und der „Streuschwärzung“ bzw. um so weniger stört die Unschärfe, die durch die Luftunruhe erzeugt wird. *Meidinger.*

L. Biermann. Über die Möglichkeit des Auftretens von Metallabsorptionskanten im Spektrum der Sonne und der Sterne. ZS. f. Astrophys. 16, 291—296, 1938, Nr. 4. (Berlin-Babelsberg.) Die theoretischen Berechnungsmöglichkeiten des Absorptionskoeffizienten im Kontinuum der Sonne und der Sterne zeigt, daß die zur Entscheidung über das Auftreten von Kanten der Metallabsorptionsspektren notwendige Genauigkeit nur durch die Anwendung quantenmechanischer Berechnungsmethoden erreicht werden kann. Experimentell lassen sich derartige Kanten nur durch genaue Photometrie des Kontinuums über weiter ausgedehnte Wellenlängenbereiche erfassen. *Frerichs.*

C. W. Allen. Fraunhofer intensities in the infrared region $\lambda\lambda$ 8800—11 830 Å. Astrophys. Journ. 88, 125—132, 1938, Nr. 2. (Carnegie Inst. Wash. Mount Wilson Obs.) Das ultrarote Sonnenspektrum wurde mit großer Dispersion im Bereich 8800 bis 11 830 Å aufgenommen. Die Aufnahmen wurden unter Anwendung eines Stufenspaltes gemacht und wurden photometrisch ausgewertet. In einer ausführlichen Tabelle sind die gemessenen Linien, ihre Zuordnung zu den Elementen, die Anregungsspannung, die Intensitäten und die Äquivalentbreiten zusammengestellt. Oberhalb 11 000 Å sind die Resultate weniger genau, da die Platten stark schleierten. *Frerichs.*

B. G. Fessenkoff. Sur l'origine de la lumière zodiacale. C. R. Moskau (N. S.) 19, 677—679, 1938, Nr. 9. Verf. diskutiert die verschiedenen Theorien über

den Ursprung der im Zodiakallicht leuchtenden Materie. Die Dichteverteilung wird durchgerechnet für die beiden Fälle, daß die leuchtende Materie von Kometen herrührt, die mit dem Jupiter zusammenstießen oder daß sie von einem Planeten herrührt. Der Vergleich der Rechnungen und der Beobachtungen zeigt, daß die Materie des Zodiakallichtes wahrscheinlich aus dem Sonnensystem herrührt.

Frerichs.

Brian O'Brien, H. S. Stewart, Jr. and C. J. Aronson. An optical study of solar corona photographs of June 8, 1937. *Astrophys. Journ.* **89**, 26—40, 1939, Nr. 1. (Inst. Opt. Univ. Rochester.) Eine Durchmessung der Negative, die von Stevens bei der Sonnenfinsternis in Peru am 8. Juni 1937 aufgenommen wurden, ergibt, daß das von ihm beobachtete diffuse Leuchten einen Teil der Korona ausmacht und nicht atmosphärischen Ursprungs ist. Die Konturen sind nahezu kreisförmig und sehen ganz anders aus als die mit dem Auge zu beobachtenden Streifen in der Korona. Es wird gezeigt, daß die Korona nahezu sphärische Symmetrie besitzt und daß die Streifen nur geringe, aber plötzliche Änderungen in der Helligkeit sind, die sich der mittleren Helligkeit überlagern. Ihre sichtbare Deutlichkeit ist durch die bekannte Empfindlichkeit des Auges für Helligkeitssprünge bedingt. Diese Tatsache wird noch durch ein Laboratoriums-experiment erhärtet, bei dem bestimmte Helligkeitsänderungslinien mit ihrer subjektiven Erscheinung verglichen werden.

Ritschl.

P. Rossier. Observations de la comète Finsler (1937 f.) *Arch. sc. phys. et nat.* (5) **20**, 153—163, 1938, Juli/Aug. (Obs. Genève.)

Dede.

Jean Dufay. Structure des bandes violettes du cyanogène dans les spectres des comètes. *C. R.* **206**, 1948—1951, 1938, Nr. 26. Verf. hat zur Prüfung der Theorie von Wurm, die die Zusammenhänge zwischen Rotationsenergie in den Bandenspektren der Kometen und ihrem Abstand von der Sonne deutet, einige weitere Kometen spektralphotometrisch untersucht. Die untersuchten Kometen ergeben verhältnismäßig komplizierte Intensitätsverteilungen in den Rotationsserien der CN-Banden.

Frerichs.

Conrad Lönnqvist. A criticism of the hypothesis of electrostatic accumulation of meteorites. *ZS. f. Astrophys.* **17**, 344—354, 1939, Nr. 3/5. (Södertälje.) Vgl. auch diese Ber. **19**, 1859, 1938. Die Kritik befaßt sich mit der Berechnung der Gravitationswirkung, sowie der Massenanreicherung durch elektrostatische Kräfte. Zu letzteren wird bemerkt, daß eine solche Anreicherung ein viel verwickelteres Phänomen ist. Beide Effekte werden als ungenügend (10^{10} - bzw. 10^{20} mal zu klein) bezeichnet. Der Effekt durch Zusammenstöße, die von jeder Art Anziehung unabhängig sind und die Corlin nicht beachtet hat, kann ausreichen, um ein Anwachsen der Meteorite zu ermöglichen, dabei wäre zu beachten, daß die auftreffende Materie zuerst verdampfen wird.

Sättele.

Axel Corlin. Reply to Dr. Lönnqvist's criticism. *ZS. f. Astrophys.* **17**, 355—359, 1939, Nr. 3/5. (Lund.) (Vgl. vorstehendes Ref.) Verf. weist die äußere Form der Kritik zurück und führt die einzelnen angeführten Punkte auf Fehler und Mißverständnisse zurück. Die dort benützten Partikelgrößen werden als große Ausnahmefälle angesehen. Der Faktor der Zusammenstöße wird als unrichtig bezeichnet. Dieser Effekt der Zusammenstöße wurde vom Verf. nicht in Rechnung gestellt, weil die damit verbundene Unsicherheit zu groß ist. Ebenfalls zurückgewiesen werden die Rechnungen über die elektrostatischen Anziehungen. *Sättele.*

Fletcher G. Watson. Reflectivity and color of meteorites. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **24**, 532—537, Nr. 12. (Harvard Coll. Obs.) Verf. untersucht die Reflexionseigenschaften von 7 Steinmeteoriten und 1 Eisenmeteorit. Die

Untersuchungen wurden mit einem selbstregistrierenden Spektralphotometer durchgeführt. Als Resultat seiner Untersuchungen erhält Verf., daß die Meteoriten wie graue Körper mit einem Farbindex kleiner als 0,2 Größenklassen reflektieren und daß metallische und Steinmeteoriten auf Grund von Farbbeobachtungen nicht voneinander unterschieden werden können. Die Werte für die geometrische Albedo schwanken zwischen 0,1 und 0,5.

Lambrecht.

Jakob Schneider. Zur Diskussion über die Ursache des Meteorleuchtens. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 119. Jahresvers. Chur 1938, 130—131. (Altstätten, St. Gallen.) Verf. stellt die Gründe zusammen, die gegen ein kaltes Leuchten sprechen. (Vgl. die Arbeit des Verf., diese Ber. 1090.)

Riewe.

Ernst Öpik. Researches on the physical theory of meteor phenomena. I. Theory of the formation of meteor craters. Acta Dorpat (A) 30, Nr. 1, S. 2—12, 1936.

Ernst Öpik. Dasselbe. II. The possible consequences of the collisions of meteors in space. Ebenda S. 13—27. I. Aus dem beim Einsturz emporgeworfenen Wall usw. läßt sich eine untere Grenze für die kinetische Energie des eingestürzten Meteors berechnen. So muß für den Arizona-Krater bei einer Einsturzesgeschwindigkeit von 20 (60) km/sec die Masse des Meteors mindestens 60 000 (7000) Tonnen und sein Durchmesser etwa 24 (12) km betragen haben. Beim Einsturz wird die Plastizitätsgrenze der festen Mineralien überschritten, so daß der Fall des Eindringens eines flüssigen Tropfens in ein flüssiges Medium vorliegt. Die Folgerung dieses Gedankens werden diskutiert; danach lassen sich noch zwei Möglichkeiten der Massenbestimmung des Meteors angeben: a) Aus der Eindringtiefe und b) aus dem zermalmeten Gestein. Für das obige Beispiel ergeben sich so a) $4,8 \cdot 10^6$ ($3,9 \cdot 10^6$) bzw. b) $5,1 \cdot 10^6$ ($1,7 \cdot 10^6$) Tonnen. Für 25 km/sec ergibt sich Übereinstimmung zwischen beiden Methoden. — II. Bei Zusammenstößen werden die Meteore zerkleinert, so daß die meisten Meteore von 0,1 bis 0,01 cm Durchmesser im Lauf der Zeit zerstäubt sein müssen. Die Leoniden und Perseiden machen durch ihre Größenzusammensetzung ein Alter zwischen $5 \cdot 10^8$ und $7 \cdot 10^9$ Jahren wahrscheinlich, was mit dem Sonnenalter übereinstimmt. Durch diese Zusammenstöße sind die meisten Meteore zerklüftet, verdampfen daher schon in großen atmosphärischen Höhen. Ebenso müssen alle mit bloßem Auge beobachtbaren Meteore rotieren, und zwar mit einer Äquatorgeschwindigkeit von etwa 30 m/sec.

Riewe.

Kurt Walter. Apsidenbewegungen engen Doppelsternsystemen. ZS. f. Astrophys. 17, 320—343, 1939, Nr. 3/5. Es wird der Einfluß der gegenseitigen Koppelung zwischen Bahnumlauf und Rotation der Komponenten enger Doppelsternsysteme untersucht. Bei scheinbar starren Komponenten bewirkt diese Koppelung bei den engsten Paaren drei übereinander liegende periodische Librationsbewegungen, bei relativ weiten Paaren eine rückwärts drehende Apsidenlinie. Besteht in den Sternen die Tendenz zu inneren Rotationsunterschieden, und werden die Sterne als nachgiebige Körper betrachtet, so wird die Koppelung zwischen Bahnumlauf und Rotation der Komponenten abgeschwächt, und es wird eine Vorwärtsdrehung der Apsidenlinie möglich. Da bei sehr engen Sternpaaren (W Urs. maj.-Systeme) Librationen und bei relativ weiten Paaren (z. B. Y Cygni) vorwärtsgerichtete Apsidenbewegungen beobachtet sind, wird geschlossen, daß bei ersteren beträchtliche scheinbare Starrheit, bei letzteren größtenteils freie Rotation bzw. geringe Starrheit bestehen. Im Nachtrag wird noch auf die Arbeit von Cowling (diese Ber. S. 719) eingegangen, die den Grenzfall ideal nichtstarrer Sternkörper behandelt.

Walter.

Henri Grouiller. Photométrie photographique de l'étoile double à éclipse β Lyrae. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 156 S—157 S, 1939, Nr.1. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr.426.] Es wird auf die Vergrößerung der Periode seit 1784 hingewiesen, für die das genaue Gesetz noch nicht bekannt ist. Als Spektraltypen werden angegeben B8 oder B9 normal und B5e oder B2e mit sehr unnormalem Charakter, der einer Novae oder einem P Cygni Stern gleicht. Ausgeführt werden zwei Serien photographisch photometrischer Beobachtungen in den effektiven Wellenlängen 4500 und 6100 Å. *Sättle.*

Zdeněk Kopal. On the density condensations of Cepheid variables. Month. Not. 99, 33—39, 1938, Nr.1. (Cambridge.) Unter Voraussetzung schwarzer Strahlung und mit Hilfe der Perioden-Leuchtkraft-Beziehung sowie einer empirischen Masse-Leuchtkraft-Formel werden für 88 lang- und 30 kurzperiodische δ Cephei-Sterne die mittleren Dichten ϱ_m und die Größen $P\sqrt{\varrho_m}$ (P Lichtwechselperiode) abgeleitet. Es ergibt sich für beide Gruppen von Cepheiden ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen $P\sqrt{\varrho_m}$ und dem Spektrum; zwischen beiden Gruppen besteht für $P\sqrt{\varrho_m}$ eine Unstetigkeitsstelle. Im Rahmen der Pulsationstheorie kann der Zusammenhang dahin gedeutet werden, daß bei den Cepheiden die Dichtekonzentration erheblich vom Spektrum abhängt. *Walter.*

G. Gamow and E. Teller. The expanding universe and the origin of the great nebulae. Nature 143, 116—117, 1939, Nr.3612. (George Washington Univ.) Verff. diskutieren kurz die Folgerungen, die sich ergeben, wenn man in einem sich ausdehnenden Universum, in dem die Materie ursprünglich homogen verteilt ist, die Bildung von Kondensationen betrachtet. Die Möglichkeit zur Entstehung derartiger Kondensationen ist gegeben, wenn zufällige geringe Fluktuationen in der ursprünglichen, homogenen Dichteverteilung vorhanden waren. Für den Radius der Verdichtungen lassen sich zwei Grenzwerte angeben, die aus den Bedingungen folgen, daß einmal die Entweichungsgeschwindigkeit der Partikel an der Oberfläche kleiner sein muß als die thermische Geschwindigkeit und daß andererseits eine Verdichtung nur dann stabil bleibt, wenn das Gravitationspotential an ihrer Oberfläche größer bleibt als die kinetische Energie der Partikel. Es ergibt sich dann für die Dichte: $\varrho = 1,4 \cdot 10^{-7}$. Dieser Wert liegt um rund drei Zehnerpotenzen über dem für die augenblickliche Materieverteilung im Weltenraum gültigen Dichtewert; er ist aber insofern plausibel, als bei konstanter Expansion des Universums alle Entfernungen in der Vergangenheit f mal kleiner waren, die Dichte also ϱf^3 mal größer. Die Geschwindigkeiten der Partikel lassen sich auf Grund der skizzierten Überlegungen ebenfalls abschätzen. Mit der Annahme eines mittleren Wertes für die Dimensionen der extragalaktischen Nebel ergibt sich $v = 100$ km/sec. Dies entspricht etwa den mittleren Sternsgeschwindigkeiten. Die Verff. schließen daraus, daß die hier betrachteten „Partikel“ Sterne sind, die sich früher in den Spiralnebeln verdichtet, das heißt zu Systemen zusammengeschlossen haben. (Wären die Partikel Gasmoleküle, so entspräche $v = 100$ km/sec einer Temperatur von mehreren Millionen Grad!) Die Verff. weisen darauf hin, daß die Betrachtungen nur für ein ganz spezielles Welt-„Modell“ Gültigkeit haben (negative Krümmung) und daß sie bei der Annahme anderer kosmologischer Modelle modifiziert werden müssen. *Lambrecht.*